

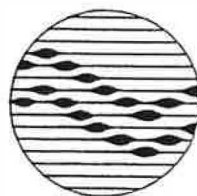


LABORATORIUM VOOR TOEGEPASTE GEOLOGIE EN HYDROGEOLOGIE

STUDIE VAN DE GRONDWATERSTANDEN IN HET
NEDERLANDS-BELGISCH GRENSGEBIED VAN DE KALMTHOUTSE HEIDE

TGO 91/47

STUDIE VAN DE GRONDWATERSTANDEN
IN HET NEDERLANDS-BELGISCH
GRENSGEBIED VAN DE
KALMTHOUTSE HEIDE



geologisch instituut S8
krijgslaan 281
B-9000 gent

telefoon 091/64 4647
fax 091/64 4997

Opdrachtgever

Ministerie van de
Vlaamse Gemeenschap

Leiding : Prof. Dr. W. DE BREUCK
Studie en verslag : Lic. M. VAN CAMP

Dossiernummer : TGO 91/47

Datum : december 1992

INHOUD

INHOUD	
Lijst der platen	I
Lijst der figuren	II
Lijst der tabellen	III
Lijst der bijlagen	IV
1. INLEIDING	1
2. LIGGING EN BEGRENZING VAN HET STUDIEGEBIED	2
3. AANGEWEND MATEMATISCH MODEL	4
4. SCHEMATISERING VAN HET GRONDWATERRESERVOIR	5
4.1. Lagenopbouw	5
4.2. Laagdikten	5
4.3. Modelnetwerk	9
5. INGEVOERDE GEGEVENS	10
5.1. Hydraulische parameters	10
5.1.1. Horizontale doorlatendheden	10
5.1.2. Vertikale doorlatendheden	10
5.2 Grensvoorwaarden	10
5.3. Infiltratie	12
5.4. Pompingen	14
5.5. Waterlopen	14
5.6. Referentievlak	17
5.7. Bergingscoëfficiënten	17
6. STIJGHOOGTEWAARNEMINGEN	19
7. IJ KING VAN HET MODEL	30
7.1. Inleiding	30
7.2. Permanente toestand	30
7.3. Tijdsafhankelijke berekening	32
8. RESULTATEN	34
8.1 Simulatie van permanente stroming	34
8.2 Tijdsafhankelijke simulaties	35
9. BESLUIT	41
REFERENTIES	43

LIJST DER PLATEN

PLAAT 1 PERMANENTE STROMING 1991:STIJGHOOGTEN IN LAAG 1

PLAAT 2 PERMANENTE STROMING 1991:STIJGHOOGTEN IN LAAG 2

PLAAT 3 PERMANENTE STROMING 1991:STIJGHOOGTEN IN LAAG 3

**PLAAT 4 PERMANENTE STROMING 1991:VERLAGING WATERTAFEL
T.G.V. ALLE WINNINGEN**

**PLAAT 5 PERMANENTE STROMING 1991:VERLAGING WATERTAFEL
T.G.V. BELGISCHE WINNINGEN**

**PLAAT 6 PERMANENTE STROMING 1991:VERLAGING WATERTAFEL
T.G.V. NEDERLANDSE WINNINGEN**

LIJST DER FIGUREN

- fig 1. Ligging en begrenzing van het modelgebied
- fig 2. Schematische hydrogeologische indeling van het grondwaterreservoir
- fig 3. Dikte van de onderste watervoerende laag
- fig 4. Modelnetwerk
- fig 5. Ingevoerde hydraulische weerstanden van de Formatie van
de Kempen
- fig 6. Ingevoerde grensvoorwaarden in laag 1
- fig 7. Ligging van de cellen waaruit gepompt wordt
- fig 8. Ligging van de waterlopen
- fig 9. Ligging van de peilbuizen van kaartblad 7/3
- fig 10. Ligging van de peilbuizen van kaartblad 7/4
- fig 11. Ligging van de peilbuizen van PIDPA

III

LIJST DER TABELLEN

Tabel 1 Ingevoerde jaarlijkse winningsdebieten

Tabel 2 Kenmerken van de peilbuizen

IV

LIJST DER BIJLAGEN

bijlage 1. Waargenomen tijd-stijghoogtelijnen

bijlage 2. Berekende en waargenomen tijdstijghoogtelijnen

bijlage 3. Berekende tijd-verlagingslijnen

1. Inleiding

Op 17 januari 1992 werd door de Dienst Water en Bodem van AMINAL aan het Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie opdracht gegeven een studie uit te voeren die tot doel had de invloed van de winningen in Nederland en België op de grondwaterstanden in het grensgebied van de Kalmthoutse Heide te bepalen.

Hierbij wordt gesteund op het mathematisch model dat werd opgesteld in het kader van de studie "Hydrogeologisch mathematisch model van het Nederlands-Belgisch grensgebied in de omgeving van de Kalmthoutse Heide" (DE BREUCK, e.a., 1985). Het bestaande model wordt aangepast en er worden recente gegevens gebruikt over winningsdebieten en grondwaterpeilen.

De aanpassingen betreffen het uitbreiden van het bestaande model van 2 naar 3 watervoerende lagen. Hierdoor kan ook de stroming in de Formatie van de Kempen berekend worden.

Met het nieuwe model worden permanente toestanden berekend en tijdsafhankelijke simulaties uitgevoerd.

De permanente toestanden worden berekend met de meest recente winningsdebieten. De resultaten worden gegeven in de vorm van kaarten die de stijghoogten in de verschillende lagen geven en de verlagingen van de watertafel ten gevolge van de verschillende winningen.

De tijdsafhankelijke berekeningen houden rekening met de evolutie van de winningsdebieten en de neerslaggegevens. De resultaten worden gegeven in de vorm van tijd-stijghoogtegrafieken en tijd-verlagingsgrafieken voor verschillende gebieden.

2. Ligging en begrenzing van het studiegebied

De ligging en begrenzing van het nieuwe model komen volledig overeen met die van het reeds bestaande model.

Het modelgebied is gelegen aan weerszijden van de Belgisch-Nederlandse grens. De westgrens loopt volgens de cuesta van de Kempische klei, die de grens vormt tussen de Noorderkempen en de Scheldepolders. De oostgrens valt nagenoeg samen met de loop van de Kleine A. De noordgrens ligt ongeveer op Lambertcoördinaat $Y=240.000$. De zuidgrens loopt een weining ten zuiden van de bebouwde kom van Ossendrecht naar het centrum van Kalmthout.

Het modelgebied vormt nagenoeg een rechthoek met een lengte van 12 km en een breedte van 10.85 km. De zuidwest-hoek van het model heeft Lambert-coördinaten $X=146.0250$ en $Y=229.2625$.

De ligging en begrenzing van het modelgebied is aangegeven op fig. 1.

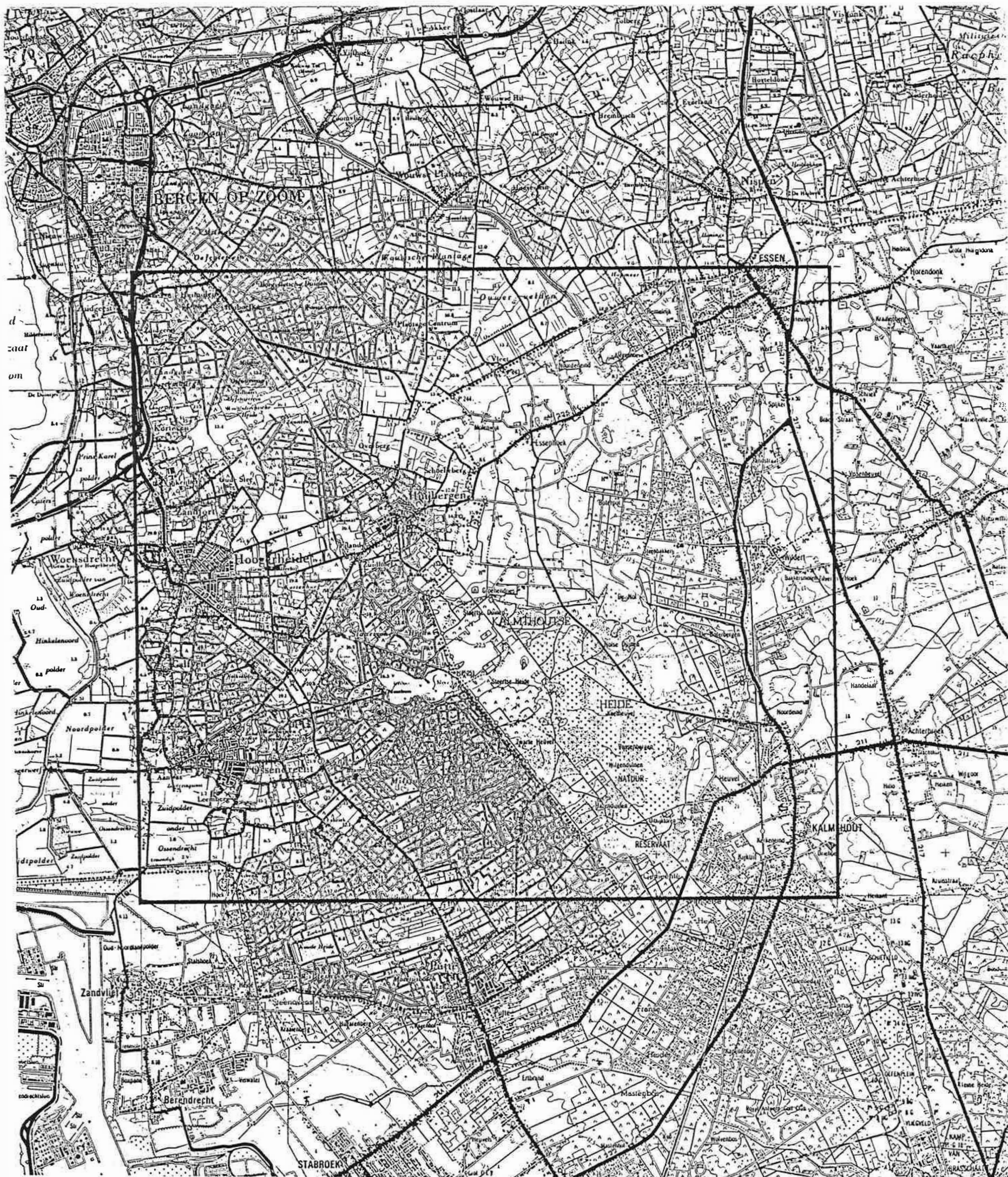


Fig. 1 - Ligging en begrenzing van het modelgebied

3. Aangewend matematisch model

In deze studie werd gebruik gemaakt van het stromingsmodel RMOQ3D. Voor een uitvoerige verklaring van de principes en werking van het model wordt verwezen naar de studie "Hydrogeologisch matematisch model van het Nederlands-Belgisch grensgebied in de omgeving van de Kalmthoutse Heide" (DE BREUCK, e.a., 1985).

De berekeningen werden uitgevoerd op een IBM RS/6000 werkstation, model 320. Een tijdsafhankelijke berekening (simulatie van 30 jaar) nam ongeveer 2 uur rekentijd in beslag.

4. Schematisering van het grondwaterreservoir

4.1 Lagenopbouw

In het model zijn 3 watervoerende lagen gescheiden door 2 slecht-doorlatende lagen opgenomen.

De onderste watervoerende laag bestaat uit het watervoerend pakket onder de Formatie van de Kempen: de Formatie van Berchem, de Formatie van Diest, Formatie van Kattendijk, het doorlatende deel van de Formatie van Lillo en de Formatie van Merksplas. Ook het onderste doorlatend deel van de Formatie van de Kempen wordt tot deze onderste laag gerekend.

De tweede watervoerende laag bestaat uit het doorlatende deel van de Formatie van de Kempen. Doordat tussen de klei- en kleihoudende lagen van deze Formatie nog zandlagen voorkomen kunnen deze als een afzonderlijke watervoerende laag beschouwd worden.

De derde en bovenste watervoerende laag (freatisch reservoir) bestaat uit de dek- en stuifzanden.

De schematische hydrogeologische indeling wordt aangegeven op fig 2.

4.2 Laagdikten

De dikte van de onderste watervoerende laag werd berekend met de gegevens die gebruikt zijn voor het opstellen van de Hydrogeologische kaartenatlas (DE BREUCK, e.a,1985). De dikte van deze laag is voorgesteld op fig 3.

De tweede doorlatende laag kreeg in het model een konstante dikte van 30 m. In realiteit zullen de zandlagen in de Formatie van de Kempen een zeer diskontinue en heterogeen voorkomen hebben zodat hier de geschatte k_D -waarde werd toegekend aan een gemiddelde dikte van de Formatie van de Kempen.

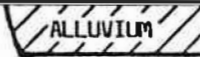
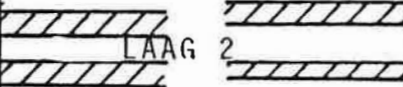

KRONOSTRATIGRAFIE		LITOSTRATIGRAFIE		LITOLOGIE	HYDROGEOLOGIE
K W A R T A I R	H O L O C E E N	A L L U V I U M		VEENHOUDEND, LEEPHOUDEND TOT KLEIHOUDEND FIJN ZAND	 ALLUVIUM LAAG 3
		STUIFZANDEN		FIJN ZAND	
	P L E I S T O C E E N	D E K Z A N D E N		FIJN ZAND TOT LEEPHOUDEND FIJN ZAND	
		F O R M A T I E V A N D E K E M P E N		A F W I S S E L I N G V A N F I J N T O T P L A A T S E L I J K G R O F Z A N D E N K L E I	 LAAG 2
		F O R M A T I E V A N M E R K S P L A S		FIJN TOT GROF ZAND	
T E R T I A I R	P L I O C E E N	F O R M A T I E V A N L I L L O	L I D V A N M E R K S E M	GLAUCONIETHOUDEND, SCHELPHOUDEND FIJN ZAND	LAAG 1
			L I D V A N K R U I S S C H A N S	GLAUCONIETHOUDEND, SCHELPHOUDEND FIJN ZAND MET KLEILAGEN	
			L I D V A N O O R D E R E N	GLAUCONIETHOUDEND, SCHELPHOUDEND KLEIHOUDEND FIJN ZAND MET KOMPACTE SCHELPELAGEN	
			L I D V A N D E L U C H T B A L	GLAUCONIETHOUDEND, SCHELPERIJK FIJN ZAND	
		F O R M A T I E V A N K A T T E N D I J K		GLAUCONIETHOUDEND, SCHELPHOUDEND FIJN TOT MIDDELMATIG ZAND	
	M I D C E E N	F O R M A T I E V A N D I E S T		GLAUCONIETHOUDEND GROF ZAND	
		F O R M A T I E V A N B E R C H E M	L I D V A N A N T W E R P E N	GLAUCONIETRIJK, SCHELPHOUDEND, WEINIG KLEIHOUDEND FIJN ZAND	
			L I D V A N E D E G E M	GLAUCONIETRIJK, SCHELPHOUDEND, KLEIHOUDEND FIJN ZAND	
	O L I G O - C E E N	F O R M A T I E V A N D E R U P E L L I D V A N B O O M		STIJVE KLEI	 ONDOORLATEND SUBSTRAAT

Fig. 2 - Schematische hydrogeologische indeling van het grondwaterreservoir

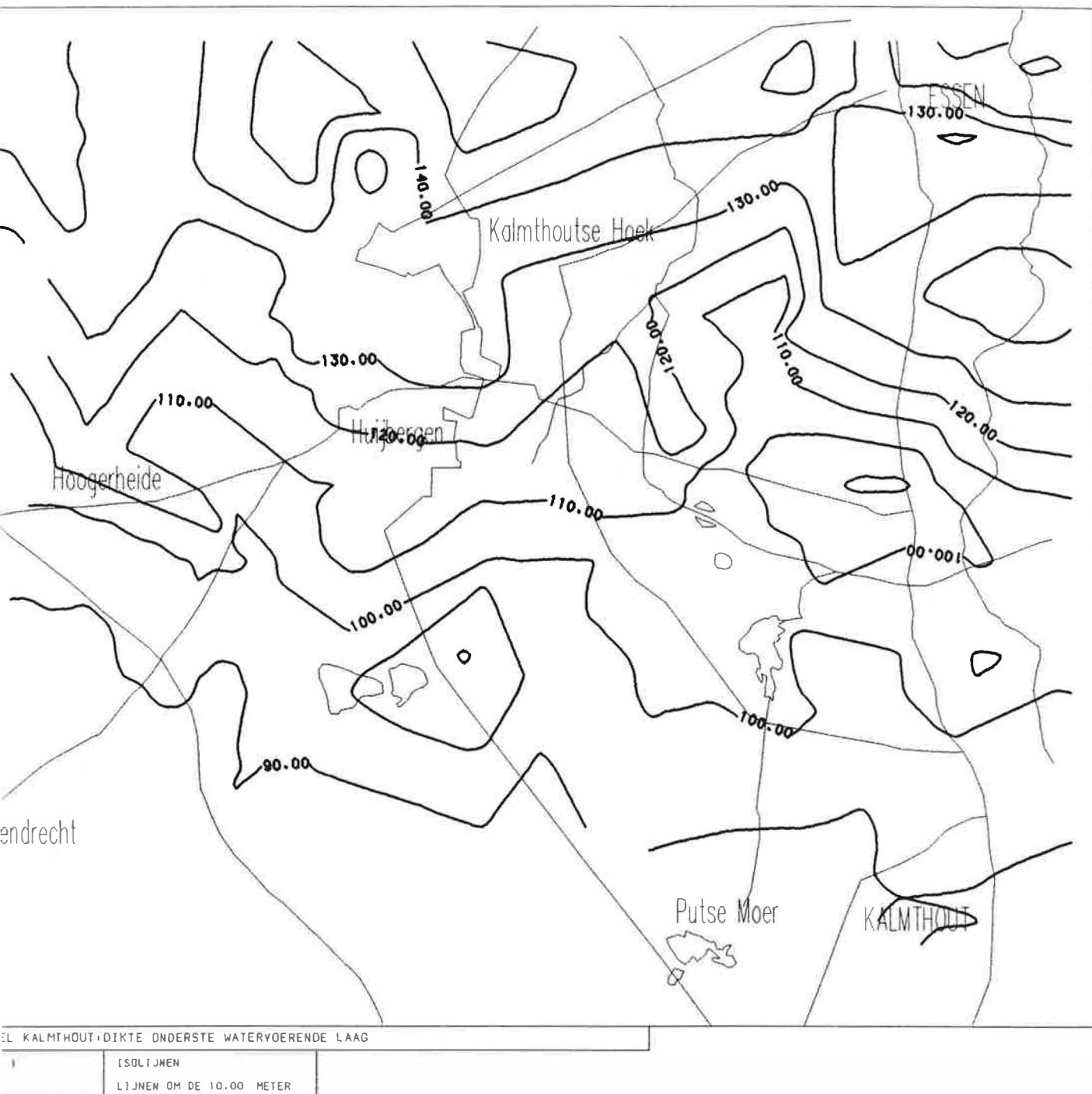


Fig. 3 - Dikte van de onderste watervoerende laag

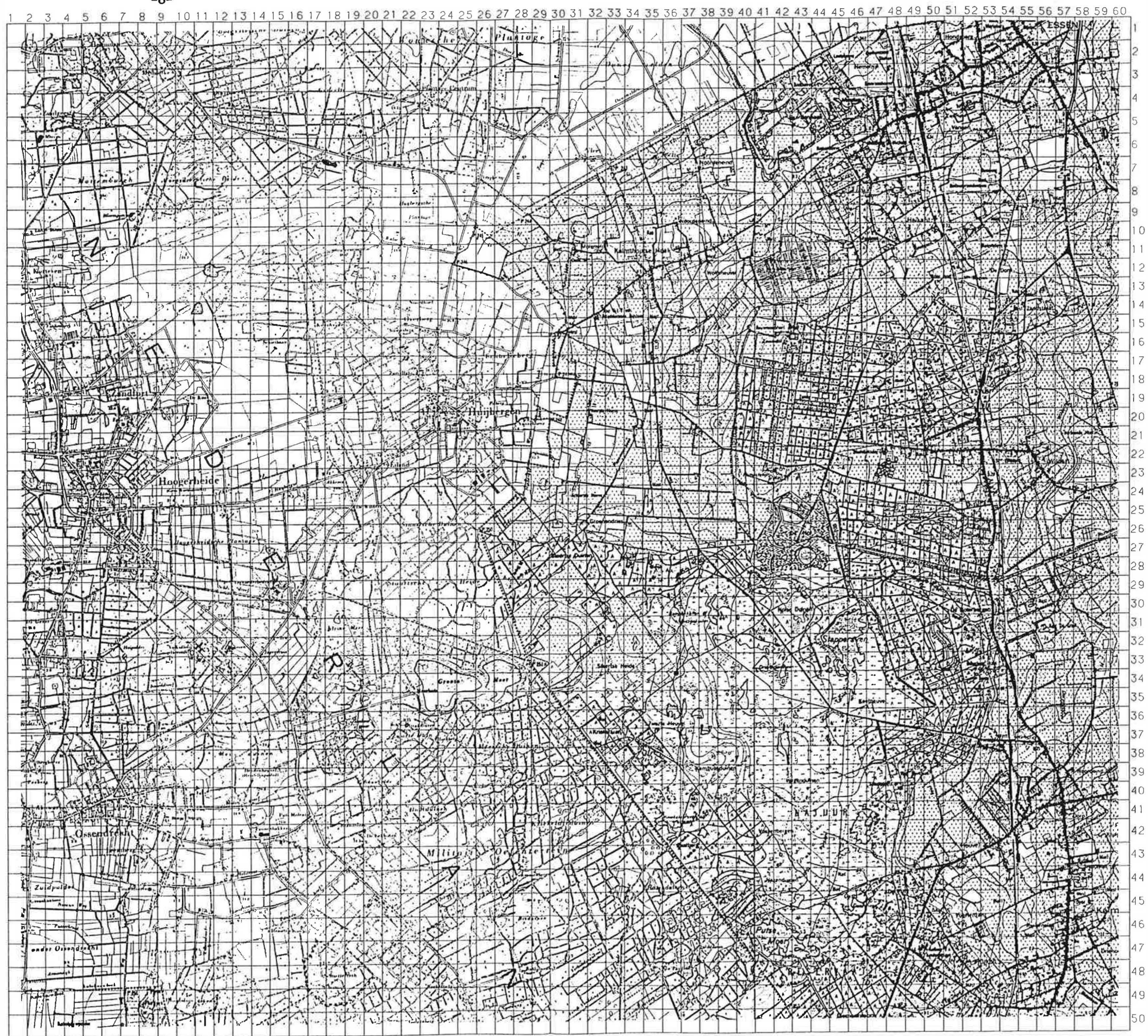


Fig. 4 - Modelnetwerk

De dikte van de derde en bovenste doorlatende laag wordt bepaald door de stand van de watertafel boven de bovenste slechtdoorlatende laag (Formatie van de Kempen) en wordt door het model zelf berekend.

4.3 Modelnetwerk

Het model is georiënteerd volgens het geografisch coördinatenstelsel. Het modelnetwerk bestaat uit 60 kolommen (in W-E richting), 50 rijen (in N-S richting) en 3 lagen. De kolommen en rijen zijn 250 of 200 m breed.

Het gebruikte netwerk is aangegeven op fig 4.

5. Ingevoerde gegevens

5.1 Hydraulische parameters

5.1.1 Horizontale doorlatendheden

In tegenstelling tot het vorige model zijn de ingevoerde horizontale doorlatendheden niet bepaald tijdens de kalibratie, maar werd gesteund op de resultaten van een pompproef uitgevoerd te Brecht (DE BREUCK, e.a. 1990). Er werd een doorlatendheid ingevoerd van 12,96 m/d.

De tweede watervoerende laag kreeg een doorlatendheid van 5,39 m/d.

In de bovenste watervoerende laag (freatisch reservoir) werd een doorlatendheid aangenomen van 9,20 m/d .

5.1.2 Vertikale doorlatendheden

De verticale doorlatendheid van de Formatie van de Kempen werd bepaald tijdens de kalibratie van het model . De totale weerstand van de Formatie van de Kempen werd gelijk verdeeld over de twee slechtdoorlatende lagen.

In de vallei van de Kleine A en in het noordwesten van het modelgebied werd de hydraulische weerstand op 200 d genomen. Buiten de valleien werd aan de weerstand een maximale waarde van 30000 d toegekend.

De weerstanden die na kalibratie van het model werden weerhouden zijn voorgesteld op fig 5.

5.2 Grensvoorwaarden

De grensvoorwaarden van laag 1 werden afgeleid uit de hydroisohypsen van laag 1 die opgesteld werden met de gemiddelde waargenomen stijghoogten van de periode 1980-1983.

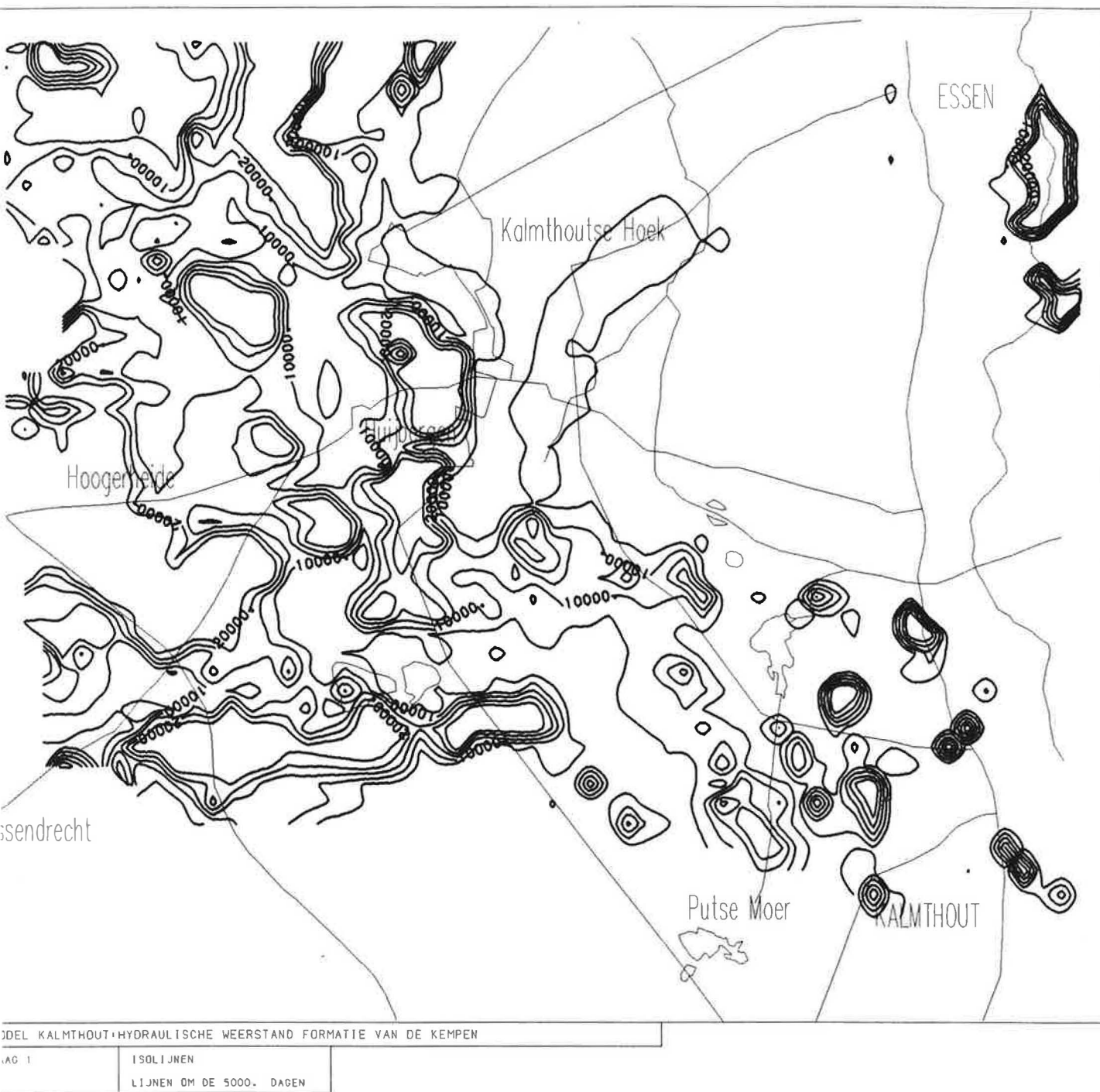


Fig. 5 - Ingevoerde hydraulische weerstanden van de Formatie van de Kempen

De westelijke grens wordt als een vaste stijghoogtegrens aangenomen. Deze stijghoogte kan men als vast beschouwen daar ze hoofdzakelijk bepaald wordt door de drainage in het poldergebied.

De oostelijke grens wordt als een ondoorlatende grens ingevoerd, aangezien ze samenvalt met een stroomlijn.

De noordelijke grens werd in het westen als een ondoorlatende grens ingevoerd, in het oosten als een vaste-stijghoogtegrens.

De zuidelijke grens werd als een ondoorlatende grens ingevoerd.

Op sommige plaatsen treedt er een kleine stroomkomponent op loodrecht op de grens. Hier wordt er een kleine hoeveelheid water geïnjecteerd of gepompt gelijk aan de geschatte hoeveelheid water die door deze grens de laag in- of uitstroomt.

In de tweede en derde watervoerende laag worden de randen als vaste stijghoogtegrenzen ingevoerd. De stijghoogten werden geschat a.h.v. stijghoogtemetingen en de topografie.

De ingevoerde grensvoorwaarden zijn voorgesteld op fig 6. De cellen langs de randen waar water in- of uitstroomt zijn eveneens aangeduid.

5.3 Infiltratie

Bij het bepalen van de nuttige neerslag in het modelgebied werd de methode van THORNTWAITE (THORNTWAITE en MATHER, 1957) gebruikt. Hierbij werd, vertrekkende van de potentiële evapotranspiratie en de gemeten neerslag, de nuttige neerslag berekend voor de periode 1962-1991.

De ingevoerde PET-waarden zijn de maandelijkse gemiddelden over de periode 1969-1983 van station Mol van een grasland. De gegevens werden verstrekt door het KMI.

In de periode 1960-1968 werden de meetwaarden van station Deurne gebruikt. In de periode 1969-1985 werden de meetwaarden van

INJECTIE OF POMPCEL

VASTE STIJGHOOGTEGRENS

ONDOORLATENDE GRENS

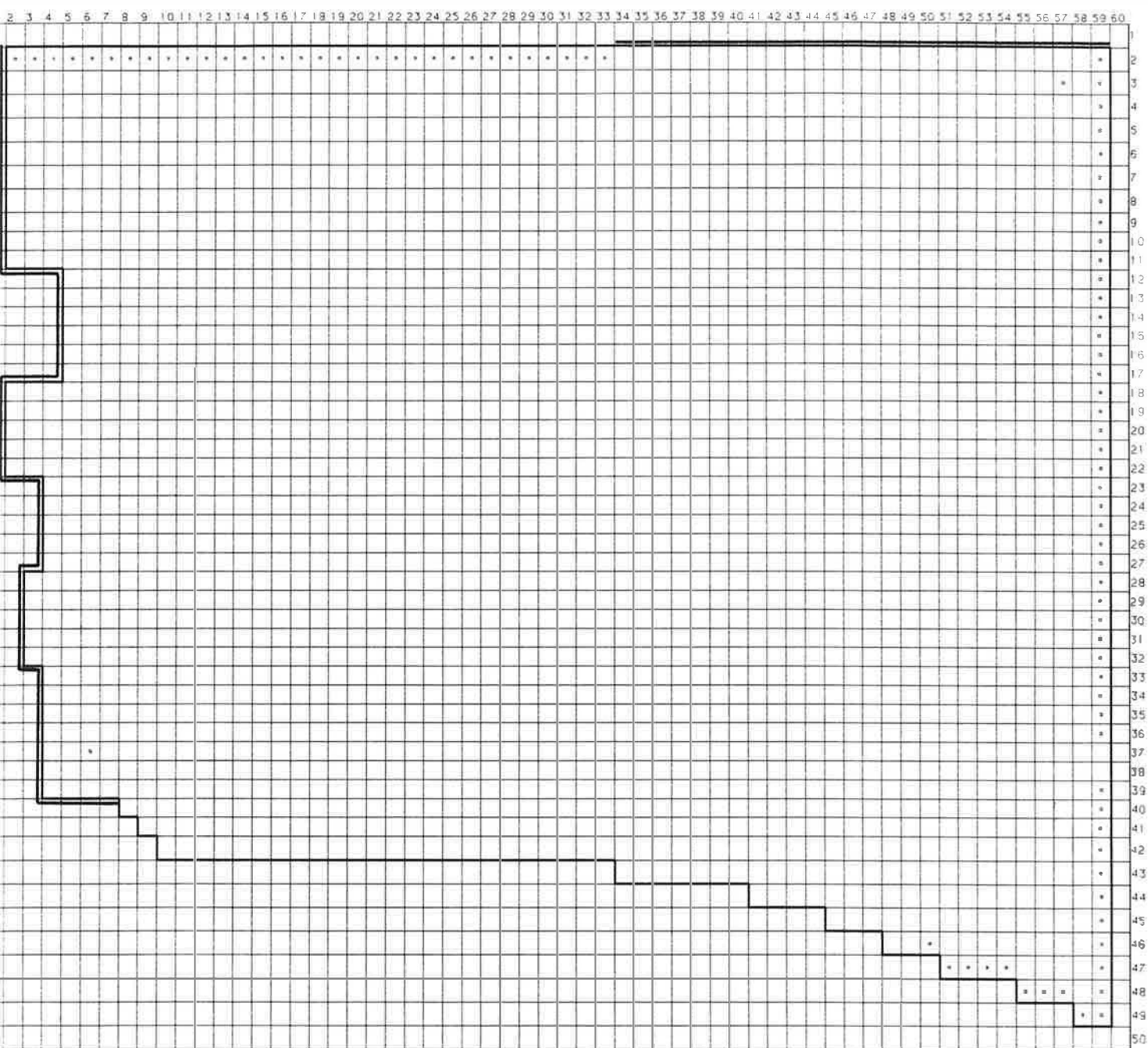


Fig. 6 - Ingevoerde grensvoorwaarden in laag 1

station Essen gebruikt. Vanaf 1986 zijn de metingen van station Stabroek gebruikt. Aangezien de nuttige neerslag in Stabroek gedurende de periode 1970-1985 slechts 67,82% van deze in Essen bedroeg, werden deze waarden teruggerekend naar 100%.

Bij de kalibratie werd de gemiddelde nuttige neerslag van de periode 1980-1983 ingevoerd, nl 395,38 mm per jaar.

Bij de berekening van de huidige toestand (met de winningsdebiets van 1991) werd de gemiddelde surplus van 1962 tot en met 1991 ingevoerd, nl. 358,53 mm per jaar.

Bij de tijdsafhankelijke simulaties wordt de nuttige neerslag per maand ingevoerd. Deze wordt procentueel uitgedrukt t.o.v. de gemiddelde surplus over de ganse simulatieperiode.

5.4 Pumpingen

Bij de kalibratie werden de gemiddelde winningsdebiets van de periode 1980-1983 ingevoerd.

Bij de berekening van de permanente stroming van de huidige toestand werden de winningsdebiets van 1991 gebruikt.

Bij de tijdsafhankelijke berekeningen werden de debiets per jaar opgegeven. Deze debiets zijn gelijkmatig over alle maanden verdeeld.

Bij alle berekeningen worden de winningsdebiets gelijkmatig over alle winningsputten verdeeld.

De ingevoerde winningsdebiets zijn aangegeven in tabel 1.

De ligging van de pompputten is aangegeven op fig 7.

5.5 Waterlopen

Alle waterlopen van het vorige model zijn behouden. De kontaktfaktor bedraagt 100 m²/dag aangenomen.

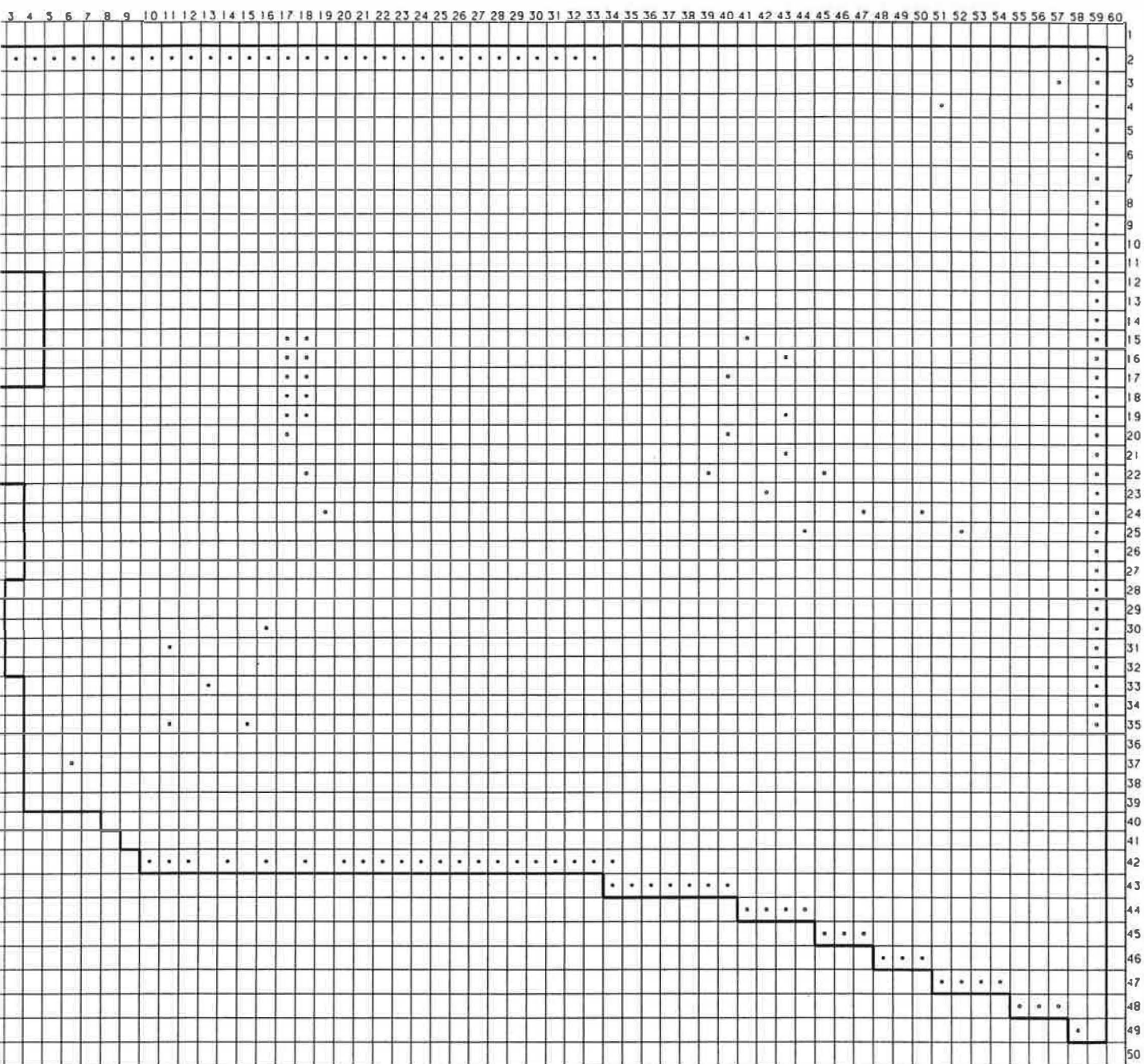


Fig. 7 - Ligging van de cellen waaruit gepompt wordt

Tabel 1 - Jaarlijkse winningsdebieten (in m3)

JAAR	Winning Essen	Winning Huybergen	Winning Ossendrecht
1963		324160	5388540
1964		1643445	4345370
1965		1717400	4586320
1966		2437210	4758053
1967		3508590	3874320
1968		6277058	2923230
1969	4656859	5686250	3412350
1970	7842360	6576340	4613240
1971	7570915	7158320	5180020
1972	7446240	7258760	5904440
1973	7402900	7853760	5698342
1974	6235226	8127180	5491210
1975	6390192	6650430	5232860
1976	6691493	9124720	5704800
1977	6788112	8205980	5515580
1978	6735503	6914050	4887270
1979	6926883	6787840	4223050
1980	6505489	6400380	4358240
1981	6288469	8072410	4173730
1982	6706290	9445660	4255720
1983	6636857	9460350	4842544
1984	7119955	8813020	5189628
1985	6142445	9017170	5267324
1986	7298777	10650360	5737416
1987	7272202	9630460	5552340
1988	7258738	9299530	5456574
1989	6712734	9326720	5390787
1990	6823070	10575617	5602365
1991	6621720	9853855	5490214

De ligging van de waterlopen in het modelnetwerk is aangegeven op figuur 8.

5.6 Referentievlak

Het referentievlak komt overeen met de top van de bovenste slecht doorlatende laag, hier dus de eerste kleilaag in de Formatie van de Kempen. Wanneer de watertafel onder het peil van het referentievlak daalt, kan er geen horizontale stroming meer plaatsvinden in de bovenste watervoerende laag. De kD -waarde van de bovenste watervoerende laag wordt door het model berekend uit de hoogte van de watertafel boven het referentievlak.

5.7 Bergingscoëfficiënten

Bij de tijdsafhankelijke berekeningen moeten ook de elastische bergingscoëfficiënten van de verschillende watervoerende lagen en de berging nabij de watertafel ingevoerd worden.

De elastische bergingscoëfficiënten werden overgenomen van een pompproef te Brecht (DE BREUCK, e.a., 1989). Voor de onderste watervoerende laag bedraagt hij 0,000012 , voor laag 2 0,000033 en voor de bovenste laag 0,000002.

De bergingscoëfficiënt nabij de watertafel werd bepaald door kalibratie van de tijdsafhankelijke simulaties van het model. Hij bedraagt 0,20.

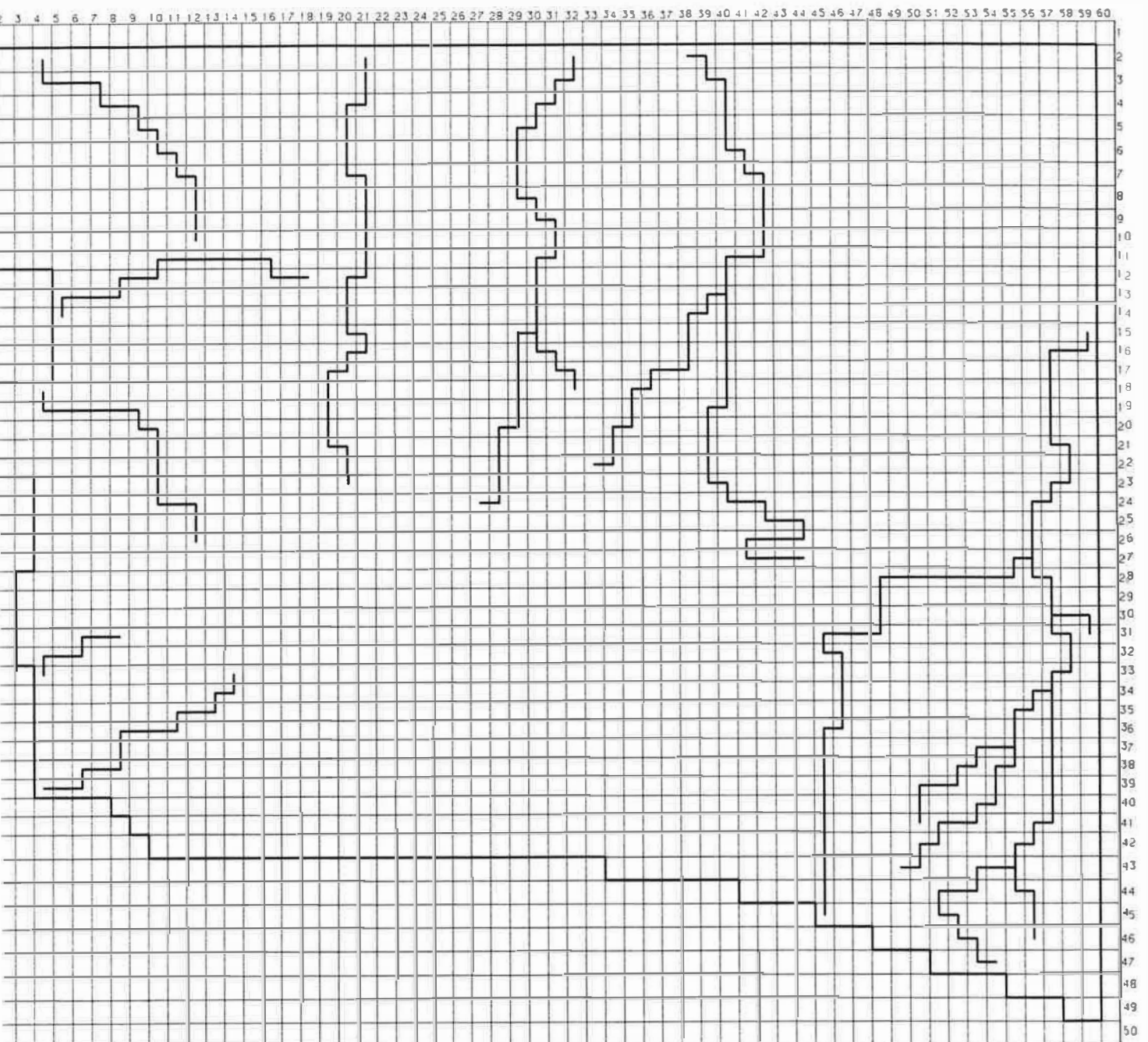


Fig. 8 - Ligging van de waterlopen

6. Stijghoogtewaarnemingen

In en rond het gebied van de Kalmthoutse Heide zijn in het verleden een ruim aantal peilbuizen aangebracht op verschillende plaatsen en/of diepten. Vele van deze peilbuizen zijn gedurende een bepaalde tijd min of meer regelmatig opgemeten door verschillende instanties. Deze gegevens werden grafisch verwerkt om de door het model berekende stijghoogtefluctuaties te kunnen vergelijken met de waargenomen stijghoogten.

In bijlage 1 zijn de tijd-stijghoogtegrafieken opgenomen van alle peilbuizen waarvan de gegevens tijdens het uitvoeren van deze studie in het grondwaterarchief van het Laboratorium voor Toegepaste Geologie en Hydrogeologie waren opgenomen.

Alle tijd-stijghoogtegrafieken zijn op dezelfde tijd- en stijghoogteschaal uitgezet zodat de gegevens gemakkelijk te vergelijken zijn. Elke grafiek begint op 1 januari 1969 en eindigt op 31 december 1991. De verticale schaal bedraagt steeds 1 cm per meter. Wanneer er gedurende meer dan 3 maanden niet gemeten werd zijn de meetpunten niet verbonden.

De grafieken zijn gerangschikt per kaartblad en per volgnummer. Het eerste getal boven de grafiek geeft het kaartblad aan (73 voor kaartblad 7/3 of 74 voor kaartblad 7/4), het tweede getal is het volgnummer op het kaartblad. In tabel 2 staan van elke peilbuis algemene gegevens vermeld: de Lambertcoördinaten, het peil van maaiveld en meetpunt (in m TAW), diepte van de filter, en begin en einddatum van de meetreeks.

Op fig. 9 is de ligging van de peilbuizen van kaartblad 7/3 (Kalmthoutse Hoek) aangeduid, op fig. 10 de ligging van de peilbuizen op kaartblad 7/4 (Kalmthout).

Tijdens het verwerken van de gegevens is gebleken dat een niet onaanzienlijk aantal peilbuizen abnormaliteiten in het stijghoogteverloop vertonen. Vaak worden deze pas opgemerkt nadat de stijghoogtegegevens grafisch werden voorgesteld. Deze abnormaliteiten behoren meestal tot een der volgende categorieën :

Tabel 2 - Kenmerken van de peilbuizen

KB	NR	X	Y	hoogte maaiveld (m TAW)	hoogte meetpunt (m TAW)	filter diepte boven	filter diepte onder	datum eerste meting	datum laatste meting
73	1	153000	236850	15.200	15.030	30.500	31.500	12/05/82	30/04/87
73	2	153000	236850	15.200	15.020	5.200	6.200	12/05/82	30/04/87
73	3	153000	236850	15.200	15.000	0.400	0.900	12/05/82	30/04/87
73	4	152880	234990	18.520	18.350	30.500	31.500	14/05/82	30/04/87
73	5	152880	234990	18.520	18.370	4.800	5.800	14/05/82	30/04/87
73	6	151580	235260	17.520	17.360	28.600	29.600	14/05/82	30/04/87
73	7	151580	235260	17.520	17.360	2.700	3.700	14/05/82	30/04/87
73	8	150760	237410	16.010	15.850	30.400	31.400	14/05/82	30/04/87
73	9	150760	237410	16.010	15.890	3.000	4.000	14/05/82	30/04/87
73	10	150760	237410	16.010	15.890	0.100	1.100	14/05/82	30/04/87
73	11	153563	234138	21.950	22.000	12.300	13.300	23/10/78	09/06/81
73	12	153563	234138	21.950	21.980	3.900	4.900	23/10/78	09/06/81
73	13	153400	234313	19.890	19.830	13.100	14.100	23/10/78	09/06/81
73	14	153400	234313	19.890	19.830	4.000	5.000	22/12/78	09/06/81
73	15	151413	233675	22.910	22.900	12.900	13.900	23/10/78	09/06/81
73	16	151413	233675	22.910	22.770	3.800	4.800	23/10/78	09/06/81
73	17	151950	232663	23.340	23.270	13.360	14.360	23/10/78	16/03/81
73	18	151950	232663	23.340	23.230	4.000	5.000	23/10/78	16/03/81
73	19	152925	231400	23.520	23.510	13.350	14.350	23/10/78	12/05/81
73	20	152925	231400	23.520	23.560	1.060	3.060	20/11/78	12/05/81
73	21	153475	230650	29.990	29.870	13.400	14.400	23/10/78	09/06/81
73	22	153475	230650	29.990	29.760	3.500	4.500	21/12/78	09/06/81
73	23	153975	229100	24.430	24.420	13.500	14.500	23/10/78	09/06/81
73	24	153975	229100	24.430	24.400	2.030	3.030	23/10/78	09/06/81
73	27	154000	230988	25.720	25.720	0.000	0.000	24/07/73	27/12/91
73	28	153400	231775	22.530	22.530	0.000	0.000	24/07/73	26/02/91
73	29	152850	232488	23.620	23.620	0.000	0.000	24/07/73	28/03/91
73	30	152263	233313	20.520	20.520	0.000	0.000	24/07/73	27/07/88
73	31	151650	234075	22.340	22.340	0.000	0.000	24/07/73	01/10/91
73	32	153325	234325	20.000	20.000	0.000	0.000	13/06/69	28/04/89
73	33	153575	234045	22.000	22.000	0.000	0.000	13/06/69	01/10/91
73	34	153775	233725	21.000	21.000	0.000	0.000	13/06/69	01/10/91
73	35	153738	230275	23.210	23.120	1.900	2.900	11/10/74	15/05/80
73	36	153350	230800	26.140	26.180	4.500	5.500	11/10/74	28/04/87
73	37	151300	234525	19.030	19.040	5.150	6.150	25/11/76	12/05/81
73	38	153363	234575	19.150	19.130	5.100	6.100	10/01/77	29/04/87
73	39	153363	234575	19.150	19.180	0.000	0.000	10/01/77	29/04/87
73	40	152200	234500	22.770	23.050	6.750	7.750	24/12/76	28/11/85
73	41	152200	234500	22.770	23.040	3.650	4.650	24/12/76	28/11/85
73	42	153900	235025	16.760	16.790	6.800	7.800	10/10/77	03/12/85
73	43	153100	231150	23.770	23.790	8.300	9.300	05/10/78	02/05/83
73	44	153100	231150	23.770	23.820	2.700	3.700	05/10/78	02/05/83
73	45	153875	233438	21.360	21.230	9.500	10.500	04/07/79	01/10/91
73	46	153875	233438	21.360	21.240	3.000	4.000	04/07/79	02/09/91
73	47	153600	233275	21.440	21.430	9.400	10.400	04/07/79	01/10/91
73	48	153600	233275	21.440	21.380	2.700	3.700	04/07/79	01/10/91
73	49	153163	232975	22.550	22.480	8.000	9.000	04/07/79	01/07/81
73	50	153225	232613	22.710	22.590	9.000	10.000	04/07/79	01/07/81
73	51	153225	232613	22.710	22.540	2.600	3.600	04/07/79	01/07/81
73	52	152738	232325	22.020	21.970	8.900	9.900	04/07/79	01/07/81
73	53	153138	232125	21.810	21.690	9.000	10.000	04/07/79	01/07/81
73	54	152838	233488	21.990	21.850	8.500	9.500	04/07/79	30/07/83
73	55	152838	233488	21.990	21.910	3.800	4.800	04/07/79	30/07/83
73	56	153338	233950	21.780	21.670	9.300	10.300	04/07/79	28/03/91
73	57	153338	233950	21.780	21.720	3.700	4.700	04/07/79	01/10/91
73	58	152300	233700	23.060	22.920	8.000	9.000	04/07/79	29/06/90
73	59	152300	233700	23.060	22.980	3.800	4.800	04/07/79	29/06/90
73	60	154000	233038	20.830	20.740	9.000	10.000	04/07/79	30/07/83
73	61	154000	233038	20.830	20.770	2.500	3.500	04/07/79	01/10/91
73	62	152438	233375	20.410	20.300	8.700	9.700	04/07/79	28/01/82

Tabel 2 - Kenmerken van de peilbuizen (vervolg 1)

KB	NR	X	Y	hoogte maaiveld (m TAW)	hoogte meetpunt (m TAW)	filter diepte boven	filter diepte onder	datum eerste meting	datum laatste meting
73	63	152438	233375	20.410	20.440	1.700	2.700	04/07/79	28/01/82
73	64	152725	233888	23.350	23.220	9.400	10.400	04/07/79	27/10/87
73	65	152725	233888	23.350	23.280	4.700	5.700	04/07/79	27/10/87
73	66	152338	234238	24.830	24.680	8.500	9.500	04/07/79	31/10/89
73	67	152338	234238	24.830	24.700	5.500	6.500	04/07/79	01/10/91
73	68	151825	233875	23.040	22.960	9.600	10.600	06/11/79	30/07/83
73	69	151825	233875	23.040	22.690	6.000	7.000	06/11/79	30/07/83
73	70	153125	234188	23.400	23.300	9.400	10.400	06/11/79	01/10/91
73	71	153125	234188	23.400	23.170	4.700	5.700	06/11/79	01/10/91
73	72	153825	234625	17.580	17.370	9.500	10.500	06/11/79	30/04/87
73	73	153825	234625	17.580	17.440	4.700	5.700	06/11/79	30/04/87
73	74	153525	231125	25.740	25.590	8.600	9.600	23/10/79	27/12/91
73	75	153525	231125	25.740	25.610	4.500	5.500	23/10/79	27/12/91
73	76	153600	231550	24.890	24.800	11.500	12.500	23/10/79	01/07/81
73	77	151475	234350	24.290	24.230	6.900	7.900	06/11/79	30/07/83
73	78	152575	231850	21.780	21.640	9.000	10.000	23/10/79	27/12/91
73	79	152575	231850	21.780	21.680	4.100	5.100	23/10/79	05/10/91
73	80	153538	232538	22.640	22.600	10.300	11.300	20/11/79	28/02/83
73	81	153538	232538	22.640	22.620	3.000	4.000	20/11/79	28/02/83
73	82	152025	233288	20.070	19.950	9.000	10.000	20/11/79	27/02/83
73	83	152025	233288	20.070	19.990	4.600	5.600	20/11/79	27/02/83
73	84	152763	234275	22.940	22.780	9.500	10.500	05/12/79	31/10/83
73	85	152763	234275	22.940	22.780	4.700	5.700	05/12/79	30/07/83
73	86	152000	234200	23.810	23.770	7.200	8.200	20/11/79	01/10/91
73	87	152000	234200	23.810	23.750	4.300	5.300	20/11/79	01/10/91
73	88	152725	233200	20.830	20.720	9.800	10.800	05/12/79	01/12/81
73	89	152725	233200	20.830	20.660	2.500	3.500	05/12/79	29/10/81
73	90	153600	232050	20.760	22.620	9.000	10.000	12/02/80	27/12/91
73	91	153600	232050	20.760	22.580	3.600	4.600	12/02/80	27/12/91
73	92	153975	231700	27.170	27.010	6.400	7.400	17/12/79	01/07/81
73	93	153600	235400	17.000	17.000	1.700	2.700	20/12/79	22/12/83
73	94	153550	238013	16.000	16.000	0.900	1.900	20/12/79	22/12/83
73	95	153400	234675	17.850	17.720	10.000	11.000	18/03/80	06/07/81
73	96	153400	234675	17.850	17.650	0.200	1.200	08/08/80	06/07/81
73	97	152775	235638	17.010	16.890	9.000	10.000	18/03/80	06/07/81
73	98	153613	236013	15.150	15.050	9.000	10.000	04/04/80	05/12/80
73	99	151975	235750	17.390	17.280	9.000	10.000	18/03/80	28/11/85
73	100	151975	235750	17.390	17.310	1.400	2.400	18/03/80	28/11/85
73	101	151138	234713	19.060	18.950	10.000	11.000	18/03/80	31/12/82
73	102	151138	234713	19.060	18.920	1.300	2.300	18/03/80	31/12/82
73	103	153550	236825	13.750	13.750	0.000	0.000	27/01/83	25/10/84
73	104	153538	233725	20.220	21.470	0.000	0.000	12/02/80	02/07/81
73	105	153400	232588	21.670	22.920	0.000	0.000	01/04/80	10/01/83
73	106	153888	232675	20.150	21.400	0.000	0.000	25/03/80	01/07/81
73	107	154000	231725	26.250	27.500	0.000	0.000	03/04/80	27/12/91
73	108	153225	232563	22.940	22.750	34.100	35.100	06/11/79	01/10/91
73	109	153225	232563	22.940	22.750	34.100	35.100	06/11/79	01/10/91
73	110	153225	232563	22.940	22.740	16.100	17.100	06/11/79	01/10/91
73	111	153225	232563	22.940	22.730	1.800	2.800	06/11/79	01/10/91
73	112	152300	232750	24.310	24.160	29.000	34.000	21/11/79	27/12/91
73	113	152300	232750	24.310	24.160	6.000	7.000	21/11/79	27/12/91
73	114	153900	232600	22.620	22.470	30.900	35.900	04/12/79	27/12/91
73	115	153900	232600	22.620	22.470	6.800	7.800	04/12/79	27/12/91
73	116	153900	232600	22.620	22.450	2.800	3.800	18/12/79	27/12/91
73	117	153250	233625	21.490	21.370	29.100	34.100	05/12/79	01/10/91
73	118	153250	233625	21.490	21.370	5.700	6.700	19/12/79	01/10/91
73	119	153250	233625	21.490	21.370	0.900	1.900	19/12/79	01/10/91
73	120	151200	234175	23.770	23.600	25.650	29.500	25/01/80	27/12/91
73	121	151200	234175	23.770	23.600	11.600	12.600	25/01/80	27/12/91
73	122	151200	234175	23.770	23.550	5.150	6.150	25/01/80	27/07/88

Tabel 2 - Kenmerken van de peilbuizen (vervolg 2)

KB	NR	X	Y	hoogte maaiveld (m TAW)	hoogte meetpunt (m TAW)	filter diepte boven	filter diepte onder	datum eerste meting	datum laatste meting
73	123	151725	233475	21.770	21.580	25.750	30.750	13/02/80	02/09/87
73	124	151725	233475	21.770	21.590	11.050	12.050	13/02/80	02/09/87
73	125	151725	233475	21.770	21.580	2.100	3.100	13/02/80	02/09/87
73	126	151600	234075	23.580	23.370	78.300	36.250	08/08/80	27/08/81
73	127	151600	234075	23.580	23.370	88.100	90.100	08/08/80	27/08/81
73	128	151563	234063	23.260	23.050	86.500	88.500	04/07/80	01/10/91
73	129	151563	234063	23.260	23.070	43.000	45.000	04/07/80	01/10/91
73	130	151563	234063	23.260	23.060	17.000	18.000	04/07/80	03/12/90
73	131	151563	234063	23.260	23.060	5.700	6.700	04/07/80	01/03/90
73	132	151525	234038	23.340	23.230	86.000	88.000	04/07/80	01/10/80
73	133	151525	234038	23.340	23.230	43.000	45.000	04/07/80	01/10/80
73	134	151525	234038	23.340	23.230	18.000	19.000	04/07/80	01/10/80
73	135	151525	234038	23.340	23.230	6.000	7.000	04/07/80	01/10/80
73	136	152975	231313	23.780	23.680	28.600	29.600	13/10/80	27/12/91
73	137	152975	231313	23.780	23.660	1.400	2.400	13/10/80	27/12/91
74	1	156830	233050	19.440	19.340	26.900	27.900	20/04/82	29/04/87
74	2	156830	233050	19.440	19.330	1.800	2.800	20/04/82	29/04/87
74	3	160870	233060	19.700	19.520	31.600	32.600	06/04/82	28/10/85
74	4	160870	233060	19.700	19.590	1.900	2.900	06/04/82	28/10/85
74	5	156960	236960	17.800	17.650	28.400	29.400	20/04/82	27/04/87
74	6	156960	236960	17.800	17.820	2.000	3.000	20/04/82	27/04/87
74	7	160960	237020	15.550	15.480	31.800	32.800	06/04/82	27/04/87
74	8	160960	237020	15.550	15.460	1.800	2.800	06/04/82	27/04/87
74	9	160960	237020	15.550	15.470	0.400	0.900	06/04/82	27/04/87
74	10	156890	229010	25.100	24.330	30.600	31.600	18/03/82	29/04/87
74	11	156890	229010	25.100	25.040	4.100	5.100	18/03/82	29/04/87
74	12	156890	229010	25.100	25.050	0.500	1.000	18/03/82	29/04/87
74	13	161050	228850	25.070	25.000	29.800	30.800	18/03/82	27/04/87
74	14	161050	228850	25.070	24.960	0.700	1.700	18/03/82	27/04/87
74	15	158890	229070	24.670	24.670	30.600	31.600	18/03/82	28/04/87
74	16	158890	229070	24.670	24.580	2.600	3.600	18/03/82	28/04/87
74	17	158890	229070	24.670	24.610	1.000	1.500	18/03/82	28/04/87
74	18	160980	231000	20.830	20.750	30.600	31.600	06/04/82	23/05/86
74	19	160980	231000	20.830	20.780	4.200	5.200	06/04/82	28/11/85
74	20	160980	231000	20.830	20.720	1.000	1.500	06/04/82	23/05/86
74	21	158970	230990	21.300	21.240	30.600	31.600	06/04/82	24/04/87
74	22	158970	230990	21.300	21.230	4.200	5.200	06/04/82	27/10/87
74	23	157040	231080	21.600	21.500	30.800	31.800	20/04/82	29/04/87
74	24	157040	231080	21.600	21.480	2.700	3.700	20/04/82	29/04/87
74	25	157040	231080	21.600	21.460	0.300	1.300	20/04/82	29/04/87
74	26	159010	232960	19.240	19.610	30.700	31.700	06/04/82	27/10/86
74	27	159010	232960	19.240	19.590	0.300	1.300	06/04/82	27/04/87
74	28	160940	235060	17.270	17.140	30.200	31.200	04/05/82	27/04/87
74	29	160940	235060	17.270	17.150	1.500	2.500	04/05/82	27/04/87
74	30	153000	234940	16.500	16.390	30.600	31.600	20/04/82	24/04/87
74	31	153000	234940	16.500	16.410	1.000	2.000	20/04/82	24/04/87
74	32	157040	234880	17.890	17.730	29.900	30.900	20/04/82	23/05/86
74	33	157040	234880	17.890	17.780	5.000	6.000	20/04/82	28/03/85
74	34	157040	234880	17.890	17.770	0.400	1.400	20/04/82	30/05/85
74	35	154970	235110	18.250	18.180	30.400	31.400	20/04/82	27/04/87
74	36	154970	235110	18.250	18.210	4.400	5.400	20/04/82	27/04/87
74	37	155050	236940	16.530	16.260	30.700	31.700	20/04/82	27/04/87
74	38	155050	236940	16.530	16.400	6.500	7.500	20/04/82	27/04/87
74	39	159030	236890	16.870	16.840	30.600	31.600	06/04/82	28/10/86
74	40	159030	236890	16.870	16.880	3.200	4.200	06/04/82	27/04/87
74	41	156000	228580	25.250	25.030	30.700	31.700	08/06/82	28/04/87
74	42	156000	228580	25.250	25.120	1.800	2.800	08/06/82	28/04/87
74	43	154025	233725	21.660	21.570	11.100	12.100	23/10/78	09/06/81
74	44	154175	231350	24.810	24.730	9.650	10.650	05/10/78	09/06/81
74	45	154175	231350	24.810	24.730	4.000	5.000	21/12/78	09/06/81

Tabel 2 - Kenmerken van de peilbuizen (vervolg 3)

KB	NR	X	Y	hoogte maaiveld (m TAW)	hoogte meetpunt (m TAW)	filter diepte boven	filter diepte onder	datum eerste meting	datum laatste meting
74	46	154188	229950	24.280	24.220	13.080	14.080	05/10/78	09/06/81
74	47	154188	229950	24.280	24.220	4.000	5.000	21/12/78	09/06/81
74	48	155225	228688	24.340	24.250	13.300	14.300	10/10/78	09/06/81
74	49	154950	229675	25.600	25.430	3.000	8.000	13/06/80	13/06/80
74	50	156413	233775	20.160	19.990	4.300	5.300	11/10/74	28/04/87
74	51	156413	233775	20.160	20.400	2.500	3.500	11/10/74	28/04/87
74	52	155575	233850	20.860	20.580	6.500	7.500	11/10/74	28/04/87
74	53	155525	233025	20.270	20.160	4.000	5.000	17/02/75	03/12/85
74	54	155875	232575	20.390	20.770	0.000	0.000	05/11/74	29/04/87
74	55	154188	229788	25.060	25.110	4.400	5.700	05/09/78	28/04/87
74	56	154188	229788	25.060	25.520	1.250	2.550	11/10/74	28/04/87
74	57	154450	229300	25.300	25.600	0.000	0.000	05/11/74	28/04/87
74	58	154450	229300	25.300	25.560	0.000	0.000	05/11/74	28/04/87
74	59	154875	228850	24.000	24.140	6.000	7.000	11/10/74	29/03/85
74	60	154763	232625	21.140	21.130	4.100	5.100	10/10/77	03/12/85
74	61	154350	230050	24.060	24.160	7.300	8.300	05/10/78	28/04/87
74	62	154350	230050	24.060	24.170	1.000	2.000	05/10/78	28/04/87
74	63	155113	230575	21.990	21.880	5.500	6.800	05/10/78	29/11/89
74	64	155288	229263	23.830	23.830	8.300	9.300	05/10/78	01/07/81
74	65	156050	229063	25.520	25.430	3.800	5.100	10/10/78	03/12/85
74	66	156050	229063	25.520	25.550	0.400	1.700	10/10/78	03/12/85
74	67	154138	230113	23.400	24.410	7.500	8.500	05/10/78	25/02/80
74	68	154138	230113	23.400	24.370	0.600	1.600	05/10/78	25/02/80
74	69	155450	230100	23.740	23.750	3.650	4.950	05/10/78	27/12/91
74	70	155450	230100	23.740	23.780	0.850	2.850	05/10/78	27/12/91
74	71	154663	230213	23.640	23.920	3.930	5.930	23/10/78	28/07/88
74	72	154663	230213	23.640	23.910	0.910	1.910	23/10/78	31/10/83
74	73	156088	229025	25.680	25.530	7.200	8.200	29/05/79	28/04/87
74	74	156088	229025	25.680	25.520	1.300	2.300	29/05/79	28/04/87
74	75	155200	230400	23.570	23.340	9.250	10.250	29/05/79	02/05/83
74	76	155450	233350	20.010	19.880	9.300	10.300	01/06/79	02/07/81
74	77	155450	233350	20.010	19.880	1.400	2.400	01/06/79	02/07/81
74	78	155050	233975	19.010	18.860	9.400	10.400	29/05/79	01/10/91
74	79	155050	233975	19.010	18.910	0.750	1.750	29/05/79	28/03/91
74	80	155075	234350	18.040	17.930	9.650	10.650	01/06/79	27/07/88
74	81	154350	233288	21.030	20.900	8.700	9.700	01/06/79	01/10/91
74	82	154350	233288	21.030	20.860	1.700	2.700	01/06/79	30/05/88
74	83	155875	229325	25.140	24.960	7.700	8.700	04/07/79	02/05/83
74	84	155875	229325	25.140	25.070	0.800	1.800	05/11/79	01/07/81
74	85	154775	230563	24.570	24.410	9.000	10.000	04/07/79	28/07/84
74	86	155650	230050	22.990	22.870	9.300	10.300	04/07/79	01/07/81
74	87	155650	230050	22.990	22.920	0.500	1.500	04/07/79	01/07/81
74	88	155313	229013	24.520	24.360	9.000	10.000	04/07/79	01/07/81
74	89	155813	232750	20.510	20.380	9.200	10.200	04/07/79	01/07/81
74	90	155813	232750	20.510	20.400	3.600	4.600	04/07/79	02/07/81
74	91	155575	232425	20.500	20.410	9.400	10.400	04/07/79	27/12/91
74	92	155575	232425	20.500	20.380	1.850	2.850	04/07/79	27/12/91
74	93	155050	232538	20.860	20.760	9.200	10.200	04/07/79	27/12/91
74	94	155050	232538	20.860	20.720	2.200	3.200	04/07/79	27/12/91
74	95	154525	233050	20.850	20.750	8.500	9.500	04/07/79	01/10/91
74	96	154525	233050	20.850	20.740	2.500	3.500	04/07/79	01/10/91
74	97	154188	229050	23.430	24.230	9.200	10.200	04/07/79	01/07/81
74	98	154550	230913	25.050	24.950	9.000	10.000	04/07/79	27/12/91
74	99	154550	230913	25.050	24.940	3.700	4.700	04/07/79	27/12/91
74	100	154800	229375	24.560	24.410	8.500	9.500	17/09/79	01/07/81
74	101	154588	228850	23.040	23.480	8.500	9.500	04/07/79	01/07/81
74	102	154613	228475	22.280	22.200	9.000	10.000	04/07/79	01/07/81
74	103	156138	232913	22.500	22.810	9.200	10.200	04/07/79	28/04/87
74	104	156138	232913	22.500	22.780	4.500	5.500	04/07/79	28/04/87
74	105	155950	234125	18.140	18.140	9.000	10.000	18/09/79	28/04/87

Tabel 2 - Kenmerken van de peilbuizen (vervolg 4)

KB	NR	X	Y	hoogte maaiveld (m TAW)	hoogte meetpunt (m TAW)	filter diepte boven	filter diepte onder	datum eerste meting	datum laatste meting
74	106	155475	234250	17.630	17.630	9.200	10.200	04/07/79	28/04/87
74	107	156550	232688	21.140	20.980	9.200	10.200	04/07/79	28/04/87
74	108	156550	232688	21.140	21.070	2.200	3.200	04/07/79	28/04/87
74	109	154588	232475	21.350	21.310	9.300	10.300	04/07/79	26/08/81
74	110	154275	232325	22.560	22.520	9.600	10.600	04/07/79	24/11/80
74	111	154988	231925	21.650	21.650	9.200	10.200	16/08/79	27/12/91
74	112	154988	231925	21.650	21.650	2.000	3.000	16/08/79	27/12/91
74	113	155513	231125	20.680	20.620	9.300	10.300	04/07/79	01/01/83
74	114	155513	231125	20.680	20.580	1.300	2.300	04/07/79	01/01/83
74	115	156675	233188	19.590	19.500	9.100	10.100	04/07/79	21/08/81
74	116	156675	233188	19.590	19.540	1.300	2.300	04/07/79	21/08/81
74	117	155163	229450	23.950	23.840	8.500	9.500	04/09/79	01/07/81
74	118	155038	229888	24.680	24.530	8.400	9.400	04/09/79	27/12/91
74	119	155038	229888	24.680	24.580	2.400	3.400	04/09/79	27/12/91
74	120	155475	232100	21.900	21.700	8.450	9.450	03/09/79	27/12/91
74	121	155475	232100	21.900	21.810	4.050	5.050	03/09/79	27/12/91
74	122	154688	233725	20.810	20.620	7.500	8.500	04/09/79	01/12/87
74	123	154688	233725	20.810	20.690	2.800	3.800	04/09/79	01/12/87
74	124	154438	232050	23.400	23.250	8.600	9.600	23/10/79	01/12/87
74	125	154438	232050	23.400	23.270	3.500	4.500	23/10/79	02/05/83
74	126	154950	230925	23.870	23.710	9.500	10.500	05/11/79	30/07/83
74	127	154950	230925	23.870	23.810	3.100	4.100	05/11/79	02/06/83
74	128	155013	231388	23.330	23.120	9.600	10.600	05/11/79	27/12/91
74	129	155013	231388	23.330	23.200	3.200	4.200	05/11/79	27/12/91
74	130	155578	231475	22.560	22.470	9.600	10.600	05/11/79	27/12/91
74	131	155578	231475	22.560	22.380	6.250	7.250	05/11/79	27/12/91
74	132	155578	231475	22.560	22.500	1.800	2.800	05/11/79	27/12/91
74	133	154413	231450	24.200	24.150	9.800	10.800	23/10/79	27/12/91
74	134	154413	231450	24.200	24.070	3.800	4.800	23/10/79	27/12/91
74	135	154075	231875	24.210	24.100	9.800	10.800	23/10/79	27/12/91
74	136	154075	231875	24.210	24.180	3.400	4.400	23/10/79	27/12/91
74	137	154038	232575	22.210	22.110	9.800	10.800	23/10/79	01/10/91
74	138	154038	232575	22.210	22.130	4.300	5.300	23/10/79	01/10/91
74	139	154300	232825	21.060	20.910	9.500	10.500	23/10/79	01/10/84
74	140	154300	232825	21.060	20.950	4.200	5.200	23/10/79	01/10/84
74	141	156050	233238	22.290	22.220	10.600	11.600	21/11/79	28/04/87
74	142	156050	233238	22.290	22.280	3.900	4.900	21/11/79	28/04/87
74	143	154100	230875	26.120	25.980	9.300	10.300	19/11/79	27/12/91
74	144	154100	230875	26.120	26.080	5.800	6.800	19/11/79	27/12/91
74	145	156450	234000	17.640	17.540	9.550	10.550	21/11/79	28/04/87
74	146	156450	234000	17.640	17.590	1.250	2.250	21/11/79	28/04/87
74	147	154200	234675	17.270	17.120	9.900	10.900	05/12/79	30/04/87
74	148	154200	234675	17.270	17.000	2.000	3.000	05/12/79	30/04/87
74	149	154550	236923	15.000	15.000	8.400	9.400	20/12/79	03/09/82
74	150	154550	236923	15.000	15.000	0.100	1.100	20/12/79	03/09/82
74	151	154967	237102	15.300	15.300	8.400	9.400	20/12/79	22/12/83
74	152	154967	237102	15.300	15.300	0.000	1.000	20/12/79	22/12/83
74	153	154976	237136	15.300	15.300	3.000	4.000	20/12/79	22/12/83
74	154	154976	237136	15.300	15.300	0.100	1.100	20/12/79	22/12/83
74	155	157844	236160	15.500	15.500	2.000	3.000	20/12/79	22/12/83
74	156	161530	231838	19.300	19.300	2.000	3.000	20/12/79	18/02/82
74	157	161959	232409	18.000	18.000	2.050	3.050	14/02/80	12/10/83
74	158	161969	233125	18.500	18.500	3.200	4.200	21/12/79	22/12/83
74	159	161942	233767	15.900	15.900	2.100	3.100	21/12/79	05/05/83
74	160	160411	234593	15.300	15.300	0.500	1.500	20/12/79	22/12/83
74	161	160151	233103	19.000	19.000	2.000	3.000	20/12/79	19/04/82
74	162	160151	233103	19.000	19.000	0.300	1.300	20/12/79	19/04/82
74	163	155938	231300	20.440	20.320	10.300	11.300	20/12/79	02/07/81
74	164	154725	234963	16.970	16.930	9.600	10.600	18/03/80	06/07/81
74	165	157000	232800	17.960	17.800	11.200	12.200	18/03/80	06/07/81

Tabel 2 - Kenmerken van de peilbuizen (vervolg 5)

KB	NR	X	Y	hoogte maaiveld (m TAW)	hoogte meetpunt (m TAW)	filter diepte boven	filter diepte onder	datum eerste meting	datum laatste meting
74	166	157000	232800	17.960	17.810	7.600	8.600	18/03/80	06/07/81
74	167	157000	232800	17.960	17.880	0.000	1.000	18/03/80	06/07/81
74	168	156700	234325	16.450	16.370	9.400	10.400	18/03/80	30/10/82
74	169	156700	234325	16.450	16.350	0.600	1.600	18/03/80	30/10/82
74	170	155250	235475	17.880	17.720	9.900	10.900	18/03/80	29/07/91
74	171	155250	235475	17.880	17.760	4.300	5.300	18/03/80	27/06/88
74	172	158725	237571	16.000	16.000	2.500	3.500	20/12/79	22/12/83
74	173	154373	238010	14.000	14.000	1.200	2.200	20/12/79	22/12/83
74	174	154449	236081	17.500	17.730	8.050	9.050	26/01/83	29/11/85
74	175	154138	230113	22.960	24.210	0.000	0.000	20/01/80	29/06/82
74	176	154038	233100	19.510	20.760	0.000	0.000	24/01/80	30/08/84
74	177	154975	232475	18.660	20.910	0.000	0.000	25/01/80	01/10/82
74	178	155025	233600	18.910	20.160	0.000	0.000	28/01/80	29/06/82
74	179	154650	232400	20.000	21.250	0.000	0.000	25/03/80	31/05/85
74	180	155313	229250	22.710	23.960	0.000	0.000	20/03/80	29/03/85
74	181	154080	237100	13.750	13.750	0.000	0.000	26/11/84	03/05/85
74	182	155100	236000	17.500	17.500	6.200	7.200	27/11/84	29/11/85
74	183	154625	229675	26.610	26.460	28.000	33.000	03/09/79	28/04/87
74	184	154625	229675	26.610	26.450	3.100	4.100	03/09/79	28/04/87
74	185	155150	230175	24.430	24.250	27.900	32.900	03/10/79	31/10/89
74	186	155150	230175	24.430	24.230	3.100	4.100	03/10/79	31/10/89
74	187	155350	230813	23.490	23.320	28.500	33.500	03/10/79	31/10/89
74	188	155350	230813	23.490	23.310	7.800	8.800	03/10/79	31/10/89
74	189	155350	230813	23.490	23.310	0.500	1.500	03/10/79	31/10/89
74	190	154400	230525	24.490	24.360	27.600	37.600	23/10/79	01/11/83
74	191	154400	230525	24.490	24.390	32.100	33.100	23/10/79	01/11/83
74	192	154400	230525	24.490	24.380	2.650	3.650	23/10/79	01/11/83
74	193	154025	231550	25.330	25.190	25.800	30.800	23/10/79	31/10/89
74	194	154025	231550	25.330	25.190	4.300	5.300	23/10/79	31/10/89
74	195	155625	232938	20.250	20.110	30.500	35.500	23/10/79	28/04/87
74	196	155625	232938	20.250	20.110	6.650	7.650	23/10/79	28/04/87
74	197	155625	232938	20.250	20.100	0.800	1.800	21/11/79	28/04/87
74	198	156300	233575	19.950	19.800	26.000	31.000	23/10/79	28/04/87
74	199	156300	233575	19.950	19.780	1.400	2.400	23/10/79	28/04/87
74	200	154275	233575	22.270	22.170	26.700	31.700	23/10/79	31/10/89
74	201	154275	233575	22.270	22.170	7.200	8.200	23/10/79	31/10/89
74	202	154275	233575	22.270	22.170	3.100	4.100	23/10/79	31/10/89
74	203	154025	234338	18.680	18.580	31.000	36.000	05/12/79	30/04/87
74	204	154025	234338	18.680	18.570	13.550	14.550	05/12/79	30/01/87
74	205	154025	234338	18.680	18.570	5.850	6.850	05/12/79	30/04/87
74	206	154025	234338	18.680	18.580	1.400	2.400	12/02/80	30/04/87
74	207	155713	231725	22.120	22.000	26.200	31.200	25/02/80	31/10/89
74	208	155713	231725	22.120	22.010	10.400	11.400	25/02/80	31/10/89
74	209	155713	231725	22.120	22.010	3.200	4.200	25/02/80	27/12/91
74	210	155713	231725	22.120	22.000	0.850	1.850	25/02/80	27/12/91
74	211	154900	229725	25.450	25.320	59.100	09.800	13/06/80	28/08/81
74	212	154900	229725	25.450	25.150	64.000	66.000	13/06/80	01/07/85
74	213	154925	229688	25.250	25.100	84.500	86.500	13/06/80	27/12/91
74	214	154925	229688	25.250	25.100	36.000	38.000	13/06/80	27/12/91
74	215	154925	229688	25.250	25.100	6.500	7.500	13/06/80	27/12/91
74	216	154925	229688	25.250	25.090	1.500	2.500	13/06/80	27/12/91
74	217	154950	229650	25.730	25.470	85.000	87.000	13/06/80	30/09/80
74	218	154950	229650	25.730	25.460	36.500	38.500	13/06/80	30/09/80
74	219	154950	229650	25.730	25.490	7.000	8.000	13/06/80	30/09/80
74	220	154950	229650	25.730	25.500	2.000	3.000	13/06/80	30/09/80
74	221	154273	238000	15.000	15.000	4.000	5.000	20/12/79	01/02/83
74	222	158525	237591	15.800	15.800	0.700	1.700	10/12/79	01/02/83

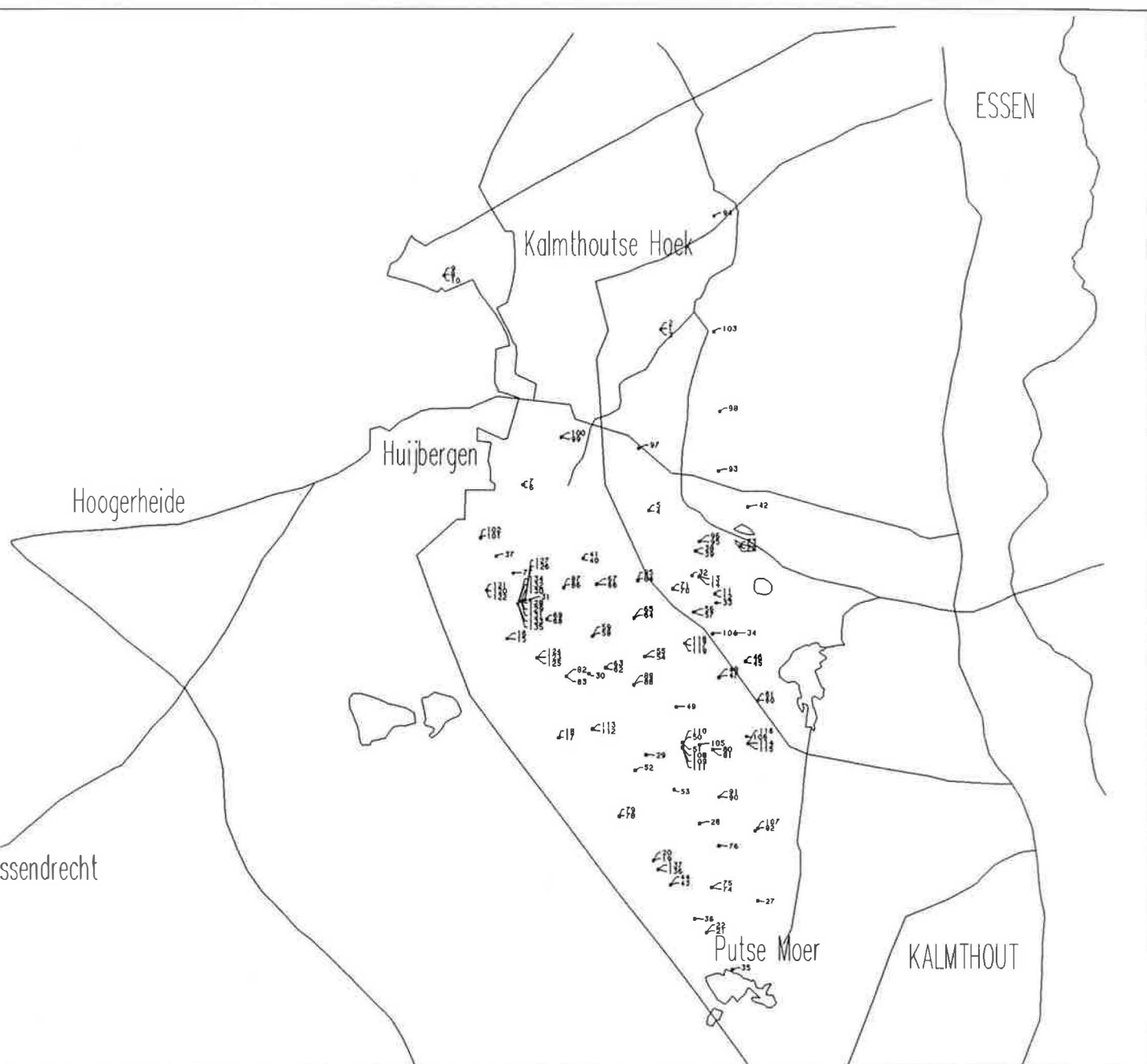


Fig. 9 - Ligging van de peilbuizen van kaartblad 7/3

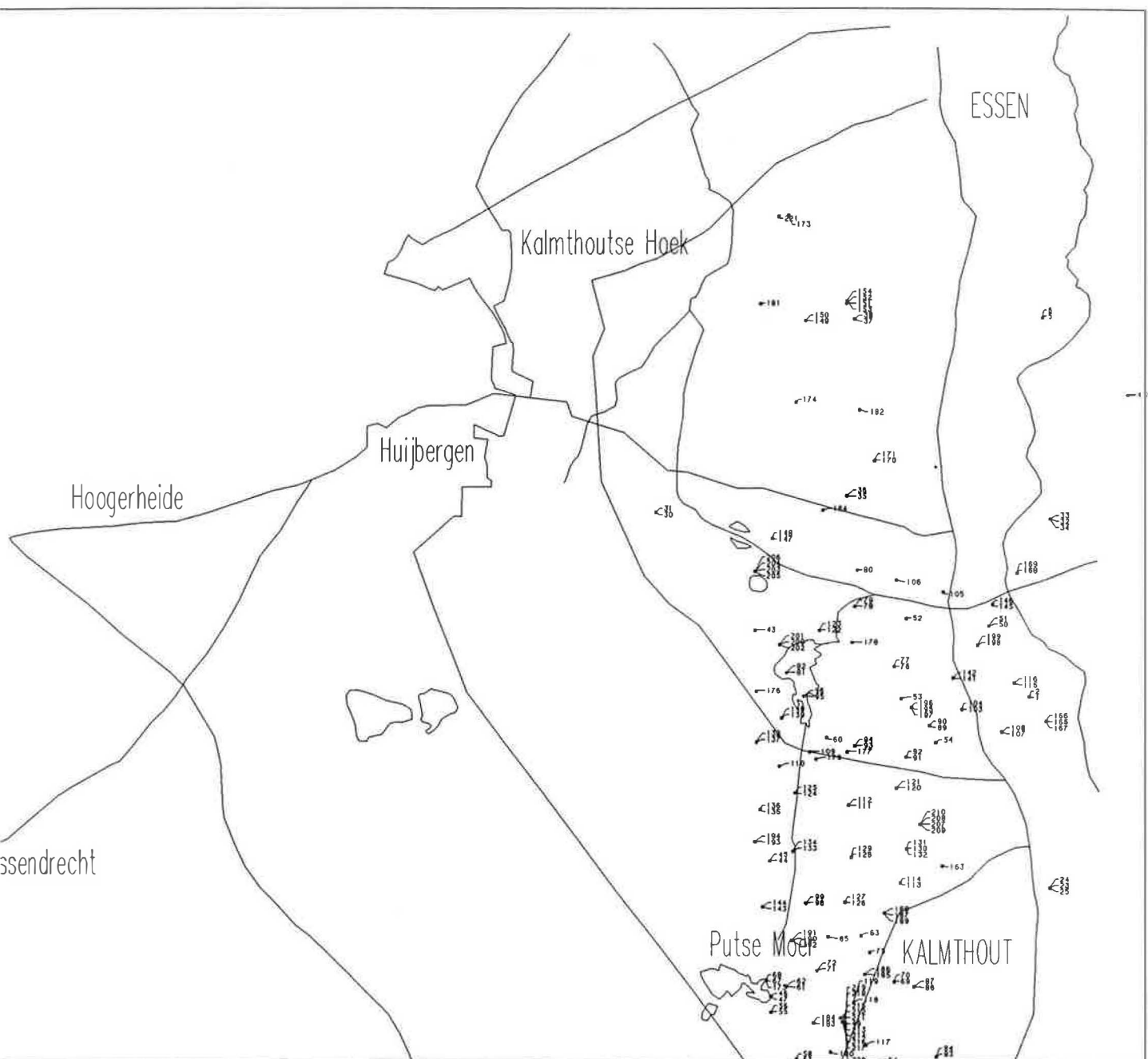


Fig. 10 - Ligging van de peilbuizen van kaartblad 7/4

1. Bepaalde afzonderlijke waarden zijn veel te hoog of te laag. Dit kan te wijten zijn aan het verkeerd aflezen van de peilmeter (b.v. 3,45 i.p.v. 5,45 m). Vaak wordt dit soort afwijkingen aangetroffen in de zomermaanden. Mogelijk werd toen in de vakantieperiode door een ander persoon gemeten en/of werden twee peilbuizen verwisseld.

2. Op plaatsen waar zich 2 of meer peilbuizen op dezelfde plaats bevinden werden de metingen verwisseld. Men heeft zich van peilbuis vergist of de meetwaarden werden verkeerd genoteerd.

3. Vanaf een bepaald ogenblik verandert de stijghoogte in een peilbuis met verschillende meters. Waarschijnlijk is hier om onduidelijke redenen een verwisseling van peilbuizen gebeurd.

4. Sommige peilbuizen werden gedurende min of meer lange tijd niet meer gevolgd (soms jaren), waardoor de meetreeks een onderbreking vertoont.

Deze abnormaliteiten werden zoveel mogelijk aangepast of verwijderd uit de meetreeksen. Buiten deze afwijkingen t.g.v. meetfouten vertonen een aantal peilbuizen over hun ganse meetperiode een vreemd gedrag: ze fluktuëren bijna niet of vertonen onregelmatige dalingen of stijgingen. Waarschijnlijk zijn deze peilbuizen in slecht hydraulisch kontakt met het grondwaterreservoir.

Na verwerking konden de volgende algemene conclusies getrokken worden aangaande de waarde en bruikbaarheid van de peilgegevens:

1. Enkel wanneer peilbuizen lang genoeg zijn opgemeten kunnen ze informatie geven over evoluties van de grondwaterstanden. Een minimum periode van 5 jaar is nodig om de afwisseling van droge en natte seizoenen te herkennen. Om een trend (b.v. daling) van de stijghoogten te kunnen waarnemen moeten de peilbuizen minstens 10 jaar regelmatig opgemeten zijn. In het studiegebied werden slechts zeer weinig peilbuizen meer dan 5 jaar opgemeten. De meeste peilbuizen zijn slechts 2 of 3 jaar gevolgd en zijn derhalve waardeloos voor het volgen van stijghoogteevoluties.

2. De peilbuizen moeten regelmatig opgemeten worden. Onderbrekingen in de meetreeksen geven een diskontinu beeld van de stijghoogteschommelingen. Een aantal peilbuizen vertonen hiaten in de meetreeksen.

3. De peilbuizen moeten in goed hydraulisch kontakt staan met het reservoir en er mogen geen meetfouten optreden. Vele peilbuizen vertonen zoveel abnormaliteiten dat ze eigenlijk niet bruikbaar zijn.

7. IJking van het model

7.1 Inleiding

Bij de ijking van een model worden de ingevoerde parameters aangepast door de berekende stijghoogten te vergelijken met de waargenomen stijghoogteverdeling. Na aanpassing van de parameters wordt dan een nieuwe berekening uitgevoerd en de resultaten worden opnieuw vergeleken met de waarnemingen. Deze cyclus wordt herhaald tot er een goede overeenstemming bereikt is tussen de berekeningen en de waarnemingen.

7.2 Permanente toestand

Bij het grondwaterstromingsmodel van de Kalmthoutse Heide werd de hydraulische weerstand van de Formatie van de Kempen bepaald door ijking van het model.

Buiten de beekvalleien treedt in het gebied een neerwaartse stroming op doorheen de Formatie van de Kempen. Doordat de bovenste watervoerende laag een geringe dikte heeft wordt het stijghoogteverschil tussen de watertafel en de Formatie van Merksplas hoofdzakelijk bepaald door de hydraulische weerstand van de Formatie van de Kempen. Buiten de beekvalleien werd aan deze hydraulische weerstand een maximale waarde van 30000 dagen toegekend.

In de beekvalleien vindt er een opwaartse stroming plaats of is de neerwaartse stroming beperkt. Hier kan de hydraulische weerstand niet op deze manier bepaald worden. In deze zone werd aan de hydraulische weerstand een waarde van 200 d gegeven.

De hydraulische weerstanden die na kalibratie van het model werden bekomen zijn voorgesteld op fig 5.

Het model werd gekalibreerd naar de gemiddelde stijghoogte van 1980 t.e.m. 1983. In deze studie werd dezelfde gemiddelde toestand aangenomen als in de vroeger uitgevoerde studie. Deze gemiddelde toestand werd toen bekomen door uit een represen-

tatieve hoge en lage grondwaterstand (na de opvullings- en afvloeiperiode) een gemiddelde kaart op te stellen.

Na het verwerken van de stijghoogtemetingen die in het modelgebied werden uitgevoerd kon worden vastgesteld dat de stand van de watertafel waarnaar het model tijdens de vroegere studie gekalibreerd werd op sommige plaatsen sterk afwijkt van de echte gemiddelde toestand over de periode 1980 t.e.m. 1983. Deze afwijkingen zijn als volgt te verklaren :

1. De gemiddelde toestand berekend uit de representatieve lage en hoge grondwaterstand wijkt af van de matematische gemiddelden die berekend werden uit alle metingen tussen 1 januari 1980 en 31 december 1983. Tijdens de vorige studie waren vele peilbuizen te weinig gemeten om de seizoenfluctuaties goed te herkennen.

2. Bij het opstellen van de stijghoogtekaart van de watertafel in de eerste studie werd geen rekening gehouden met het feit dat er in het bovenste deel van de Formatie van de Kempen belangrijke verticale stijghoogteverschillen kunnen voorkomen. Alle ondiepe peilputten geven dus niet noordzakelijk de stand van de watertafel weer. Wanneer de filters zeer ondiep zitten (tot max. 3 meter) zal de stijghoogte de watertafel goed benaderen. Filters die enkele meters dieper zitten kunnen op plaatsen waar er ondiep kleilenzen voorkomen reeds stijghoogteverschillen van enkele meters vertonen, op andere plaatsen benaderen zij de stand van de watertafel. Dit maakt het opstellen van een kaart van de watertafel bijzonder moeilijk.

Gebieden waar er belangrijke verschillen tussen de vroeger geschatte watertafel en de gemiddelde stijghoogten van 1980-1983 optreden zijn:

1. Het gebied ten zuiden van het Stappersven. Hier geven de peilbuizen die 4 tot 5 meter diep zitten stijghoogten die 1 tot 1,5 m lager zijn dan de peilbuizen op 2 to 3 m diepte. Het waterpeil van het Stappersven staat trouwens hoger dan het peil in de peilbuizen. Daardoor is de watertafel vroeger te laag ingeschat.

2. Het gebied rond de waterwinning te Essen. Hier werd de watertafel ook te laag ingeschat. In de depressietrechter vindt een belangrijke verticale stroming plaats zodat ook hier verticale stijghoogteverschillen optreden.

3. In de zone die de overgang vormt tussen het lager gelegen gebied in het westen en noordwesten en de hoger gelegen zone van de Kalmthoutse Heide. Doordat er hier een tamelijk groot verhang voorkomt kan de watertafel gemakkelijk verkeerd ingeschat worden.

7.3 Tijdsafhankelijke berekening

Door vergelijking van de resultaten van de tijdsafhankelijke berekeningen met waarnemingsreeksen kon de bergingscoëfficiënt nabij de watertafel gekalibreerd worden. De bergingscoëfficiënt nabij de watertafel bepaalt de amplitude van de seizoenschommelingen. Uit de waarnemingsreeksen blijkt echter dat de amplitude van de seizoenschommelingen kan verschillen van plaats tot plaats naargelang de litologie van het freatisch reservoir. In het model werd één enkele waarde voor het gehele modelgebied ingevoerd. Deze bedraagt 0,20.

Uit de tijdsafhankelijke berekeningen is gebleken dat het berekend stijghoogteverloop sterk afhankelijk is van de ingevoerde nuttige neerslag. Daarom werden de waarden van de nuttige neerslag van meetstation Stabroek (gebruikt vanaf 1986) aangepast zodat de gemiddelde waarde ervan overeenkwam met die van meetstation Essen (gebruikt tot 1986). De gemiddelde nuttige neerslag in Stabroek (ten westen van het modelgebied) bedroeg slechts 67,82% van de waarde in Essen in de periode 1970 tot en met 1985. In de periode 1969 tot en met 1979 bedroeg de gemiddelde nuttige neerslag in meetstation Wuustwezel (ten oosten van het modelgebied) 141.61% van het gemiddelde in Essen.

Deze verhoudingen duiden op sterke lokale variaties. Wanneer de nuttige neerslag ingevoerd in het model te klein is, zullen de stijghoogten een dalende trend vertonen en zullen de berekende stijghoogten in het grondwaterreservoir op het einde van de 30 jaar lange simulatieperiode beduidend lager liggen dan de

waargenomen stijghoogten. Dit kan gecontroleerd worden door de berekende stijghoogten te vergelijken met recent waargenomen tijdreeksen (van de laatste jaren). Deze controle toont dat met de ingevoerde nuttige neerslag de algemene trend van de laatste jaren goed gevolg wordt.

Binnen het modelgebied zullen waarschijnlijk nog variaties in nuttige neerslag optreden die zorgen voor afwijkingen tussen berekende en waargenomen reeksen. Deze afwijkingen kunnen met de huidige ingevoerde gegevens niet verklaard worden. Het aantal gevolgde meetstations is onvoldoende om met deze lokale variaties rekening te kunnen houden. Nochtans kunnen deze variaties zorgen voor lokale en tijdelijke dalingen van de stijghoogten (in geval van minder nuttige neerslag).

8. Resultaten

8.1 Simulatie van permanente stroming

Er werden permanente toestanden berekend met de winningsdebiëten van 1991 voor de situaties zonder winningen , met de Belgische en Nederlandse winningen afzonderlijk en voor alle winningen.

Van de toestand met alle winningen zijn de stijghoogten voorgesteld op PLATEN 1, 2 en 3. Het algemeen stijghoogtepatroon komt overeen met de resultaten van de vorige studie (DE BREUCK e.a., 1985).

Op PLAAT 4 staat de berekende verlaging voorgesteld van alle winningen. De grootste verlagingen komen voor rond de winning te Essen (tot meer dan 4 meter), rond de Groote Meer (meer dan 4 m) en rond de Kleine Meer (meer dan 5 m).

Op PLAAT 5 staat de berekende verlaging van de watertafel voorgesteld t.g.v. de Belgische winningen. Rondom de winning te Essen en rondom De Nol worden verlagingen veroorzaakt van meer dan 2 m. De veroorzaakte daling van de watertafel nabij de Belgisch-Nederlandse grens bedraagt steeds minder dan 1 m.

Op PLAAT 6 staat de berekende verlaging van de watertafel voorgesteld t.g.v. de Nederlandse winningen. De grootste verlagingen komen voor rondom de Kleine en Groote Meer (tot meer dan 4 m). Nabij de Steertse Heide treden verlagingen op van meer dan 2 m, en binnen een ruim deel van het Natuurreservaat zijn de verlagingen groter dan 1 m.

Deze berekende verlagingen van de afzonderlijke winningen kunnen niet gesuperponeerd worden. De totale verlaging zal groter zijn dan de som van de afzonderlijk berekende verlagingen doordat er steeds minder oppervlaktewater voorhanden zal zijn.

Op PLAAT 7 staat de supplementaire verlaging die de Belgische winningen veroorzaken wanneer de Nederlandse winningen in werking zijn.

Op PLAAT 8 staat de supplementaire verlaging die de Nederlandse winningen veroorzaken wanneer de Belgische winningen in werking zijn.

8.2 Tijdsafhankelijke simulaties

Bij de tijdsafhankelijke berekeningen werd het grondwaterreservoir gedurende de laatste 30 jaar (vanaf 1 januari 1962 t.e.m. 31 december 1991) gesimuleerd voor de toestand met en zonder grondwaterwinningen.

Per maand wordt een volledige stijghoogtekonfiguratie van het grondwaterreservoir berekend. De debieten van de winningen variëren per jaar, de hoeveelheid nuttige neerslag varieert per maand. Een volledige tijdreeks bestaat uit 360 tijdstappen.

De berekende resultaten zijn voorgesteld in de vorm van tijd-stijghoogte grafieken. Voor elke cel van het modelnetwerk (van elke laag) kan de evolutie van de stijghoogte in functie van de tijd worden uitgezet.

Vooreerst werden die cellen uitgezet waarin zich peilbuizen bevonden met voldoende lange waarnemingsreeksen, zodat de berekeningen met de waarnemingen kunnen vergeleken worden. Elke grafiek begint op 1 januari 1962 en eindigt op 31 december 1991. Op de grafiek staan de stijghoogtegrafieken van de 2 simulaties. Elke grafiek bevat met een symbool ook een aanduiding van elke berekende waarde van het model. De bovenste grafiek stelt de toestand zonder winningen voor, de onderste de toestand met winningen. Op deze grafieken zijn eveneens de tijd-stijghoogtelijnen van de peilbuizen aangeduid met een dikkere lijn. Ze zijn opgenomen in bijlage 2. Op elke grafiek is aangegeven in welke cel en welke laag de stijghoogten gevolgd werden en welke peilbuis is voorgesteld. Het nummer van de peilbuis bestaat uit 2 getallen: het eerste geeft het kaartblad weer, het tweede is het volgnummer op dat kaartblad.

Alle uitgezette berekende tijd-stijghoogtegrafieken vertonen ongeveer eenzelfde patroon: seizoenfluctuaties gesuperponeerd op

een meerjarige trend. Deze meerjarige trend wordt veroorzaakt door de opeenvolging van verschillende meer natte of droge jaren. Deze zijn voor het hele modelgebied hetzelfde. Hierop moeten de verlagingen gesuperponeerd worden die door de verschillende winningen veroorzaakt worden. Deze verlagingen zijn uiteraard verschillend van plaats tot plaats en groter naarmate men zich dichterbij een winning bevindt.

Aangezien de tijdsafhankelijke berekeningen starten van een permanente toestand met de gemiddelde nuttige neerslag i.p.v. de echte situatie die eind 1961 optrad, duurt het enige tijd voor de resultaten de juiste fluktaties vertonen. Daarom kunnen de eerste 2 jaar van de berekening niet als volledig juist beschouwd worden.

Gedurende de eerste drie jaar van de berekening is er een dalende trend waarneembaar, doordat de opvulling in de winter van 62-63 en 63-64 zeer klein is. De winter van 1964 op 1965 zorgt echter voor een grote opvulling en ook de volgende twee winters zorgen ervoor dat in de periode 1965 - 1968 er een stijgende trend is op te merken.

Vanaf 1968 treedt de waterwinning in Essen in werking zodat vanaf dat moment er op veel plaatsen een dalende trend waarneembaar wordt.

In gebieden waar de veroorzaakte verlagingen klein zijn (b.v. peilbuis 74/132 en 74/137) tonen in de winters tussen 68 en 71 vrij normale opvullingen, maar veel te kleine opvullingen in 71-72 en 72-73. Hierdoor is de periode 72-74 droog met lage grondwaterstanden. De natte opvullingperiode 74-75 zorgt in heel het modelgebied voor een zeer grote stijging en bereikt in het voorjaar van 1975 een van de hoogste standen van de laatste 30 jaar. De erop volgende opvullingsperiode is nauwelijks waarneembaar zodat de zomerstanden van 1976 tot de laagste van de tijdsreeks behoren. De erop volgende 2 opvullingsperiodes zijn onvoldoende om voor een stijgende trend te zorgen zodat de hele periode 1976-1979 samen met de periode 1972-1974 tot de droogste behoren. Vanaf eind 1979 is er een stijging in de trend op te

merken. De periode 1981-1987 wordt gekenmerkt door vrij hoge grondwaterstanden. De afvloei-periode van 1987 is bijzonder zwak zodat de opvullings-periode van 1987-1988 voor een sterke stijging van de grondwater-peilen zorgt. Dit zorgt op veel plaatsen voor een der hoogste standen. De opvullingsperiode van 1988-1989 is zeer beperkt zodat de zomerstanden van 1989 laag zijn. Deze dalingen nemen nog enigszins toe in de zomers van 1990 en 1991. De laatste 3 jaar vormen de droogste periode van het laatste decennium.

Op deze algemene trend t.g.v. de afwisseling van droge en natte jaren moeten de verlagingen van de winningen verrekend worden. Afhankelijk van de plaats kunnen deze kleiner of veel groter zijn dan de seizoenale variaties.

Er werd een selectie gemaakt uit de gegevens die in het grondwaterarchief van het laboratorium aanwezig zijn. Eerst werden een aantal peilbuizen uit de onderste watervoerende laag (laag 1) voorgesteld. Ze vertonen een redelijk goede overeenkomst met de berekende waarden. Vervolgens werden een reeks peilbuizen voorgesteld die de stand van de watertafel weergeven. Uit deze grafieken kan afgeleid worden dat de seizoenfluctuaties kunnen gemodelleerd worden, maar dat in een aantal gevallen de berekende stijghoogten te laag zijn. De waarnemingsreeks bevindt zich op de grafiek dan tussen de twee berekende toestanden of komt zelfs overeen met de toestand zonder winningen. Dit is een gevolg van het feit dat in sommige zones de watertafel waarnaar het model gekalibreerd werd , te laag werd ingeschat. De door het model berekende verlagingen zullen wel ongeveer juist begroot zijn. Om een betere overeenkomst op deze plaatsen te verkrijgen is een herkalibratie van het model naar een gekorrigeerde stand van de watertafel nodig.

De gegevens van enkele peilbuizen werden verkregen van PIDPA. De peilbuizen P101 , P103 , P104 , P105 en P106 bevinden zich op ongeveer 15 m diepte in de Formatie van de Kempen. Daardoor geven deze peilbuizen een stijghoogte gelegen tussen de stand van de watertafel en de stand in de onderste laag. Aangezien ze bijna 20 jaar werden opgemeten zijn het de beste waarnemingsreeksen om

het model te toetsen. Ze bevinden zich alle in de omgeving van de winning te Essen. De ligging van deze peilbuizen is aangegeven op fig 11.

Peilbuis P101 vertoont een regelmatig verloop waarin de opeenvolgende opvul- en afvloeiperioden goed te herkennen zijn. De berekende stijghoogten zijn ca 2 m te laag. Wellicht is bij de kalibratie van het model de watertafel te laag ingeschat.

Peilbuis P103 bevat in de meetreeks enkele meetwaarden met een abnormaal hoge stijghoogte. Opmerkelijk is dat de amplitude van de seizoenschommelingen groter zijn dan in de berekeningen. De bergingscoëfficiënt nabij de watertafel kan hier kleiner zijn dan 0,20. De waargenomen stijghoogten zijn lager dan de berekende waarden. Waarschijnlijk komen boven deze filter kleilagen voor. De stijghoogten in de periode 1976-1979 zijn bijzonder laag.

Peilbuis P104 heeft een zeer normaal patroon. Gedurende de eerste twee jaar van de metingen komen de berekende en waargenomen stijghoogten goed overeen. De opvulperiode 74-75 is in realiteit minder uitgesproken. Hierdoor zijn de berekende stijghoogten vanaf 1975 ca 1 m te laag. Ook de opvulperiode van 87-88 blijkt in realiteit minder uitgesproken.

Het stijghoogtepatroon van peilbuis P105 vertoont sinds 1982 veel abnormaliteiten in de metingen. Tot 1982 is er een goede overeenkomst tussen waarnemingen en berekeningen.

Bij peilbuis P106 is er een zeer goede overkomst tussen waarnemingen en metingen. Vanaf 1989 tonen de meetgegevens een sterker dalende trend. Ook in de droge periode 76-79 waren de waargenomen stijghoogten lager.

Aangezien de stijghoogten niet op alle plaatsen juist berekend worden, werden de berekende verlagingen van een aantal cellen voorgesteld. De grafieken zijn opgenomen in bijlage 3. Alle grafieken hebben dezelfde schaal zodat ze gemakkelijk kunnen vergeleken worden. De gekozen cellen zijn min of meer regelmatig



Fig. 11 - Ligging van de peilbuizen van PIDPA

gespreid over het Belgisch deel van het modelgebied. De ligging van de cellen kan teruggevonden worden op fig. 4.

De cellen die in het westelijk deel van de kalmthoutse Heide gelegen zijn , tonen een geleidelijke toename van de verlaging (b.v. de cellen 25,11 , 29,33 en 30,28). Vanaf 1969 neemt de verlaging wat sneller toe. De cellen tonen vooral de verlaging t.g.v. de winning te Huybergen. De grootste verlagingen worden in 1978-1979 bereikt.

De cellen die in de omgeving van de winning te Essen gelegen zijn vertonen aanvankelijk een geringe verlaging, die vanaf 1969 sterk toeneemt. De maximale verlagingen worden rond 1974 bereikt (b.v. de cellen 42,12 , 45,21 , 47,16 , 56,22). De cellen die dicht bij waterlopen gelegen zijn vertonen een seizoenfluctuatie van de verlaging.

Tussen beide gebieden is de invloed van beide winningen merkbaar in een combinatie van beide typen verlaginglijnen (b.v. cellen 31,24 en 34,33)

9. Besluit

Het bestaande mathematisch model van het Nederlands-Belgisch grensgebied in de omgeving van de Kalmthoutse Heide werd uitgebreid van 2 naar 3 watervoerende lagen. Hierdoor wordt ook met de stroming in de Formatie van de Kempen rekening gehouden.

Met dit uitgebreide model werden permanente stromingen berekend en tijdsafhankelijke simulaties uitgevoerd. Hierbij worden de effectieve winningsdebieten en de nuttige neerslag in het model ingevoerd.

De permanente toestand simuleert de gemiddelde toestand van 1991 op basis van de winningsdebieten van 1991 en de gemiddelde nuttige neerslag. De resultaten zijn voorgesteld op stijghoogtekaarten van de 3 watervoerende lagen (PLATEN 1, 2 en 3) en op kaarten die de berekende verlaging van de watertafel geven t.g.v. alle winningen en t.g.v. de Belgische en Nederlandse winningen afzonderlijk (PLATEN 4, 5 en 6).

De tijdsafhankelijke berekeningen geven de evolutie van het grondwaterreservoir gedurende de laatste 30 jaar (1962-1991). Hier wordt de toestand zonder en met alle winningen gesimuleerd. Het model maakt hierbij gebruik van de effectieve winningsdebieten en de nuttige neerslag van de laatste 30 jaar. De resultaten worden gegeven in de vorm van tijd-stijghoogtelijnen van gekozen cellen. Deze grafieken (BIJLAGE 2) konden vergeleken worden met waargenomen stijghoogten om het model te toetsen. Na verwerking bleken echter bijzonder weinig bruikbare meetreeksen te bestaan (BIJLAGE 1). Uit de toetsing blijkt dat in de onderste watervoerende laag de overeenkomst tussen berekende en waargenomen stijghoogten vrij goed is. De stijghoogten van de watertafel zijn echter in sommige gebieden te laag berekend doordat het model verkeerd gekalibreerd is in deze gebieden. Om een goede overeenstemming te bereiken zou het model opnieuw moeten gekalibreerd worden naar een verbeterde stand van de watertafel. De seizoenfluctuaties worden wel juist berekend.

Van een aantal supplementaire cellen , regelmatig verspreid over het Belgisch deel van het modelgebied , werden tijd-verlagings-grafieken uitgezet (BIJLAGE 3). Hierop is, naargelang de plaats, het toenemend winningsdebiet van de winning te Huybergen en het opstarten van de winning te Essen te herkennen.

Uit de verwerking van de neerslaggegevens en de modelberekeningen is gebleken dat er grote verschillen in neerslaghoeveelheden bestaan tussen de meetstations die in en rond het modelgebied gelegen zijn (tot een faktor 2). Met de bestaande gegevens is het niet mogelijk met de lokale variatie rekening te houden. Hierdoor kunnen afwijkingen tussen berekende en waargenomen stijghoogten optreden.

Om een betere toetsing van het model te kunnen uitvoeren is het absoluut noodzakelijk dat er lange waarnemingsreeksen beschikbaar zijn. Het verdient daarom aanbeveling een aantal peilbuizen in de toekomst regelmatig te blijven opmeten (b.v. maandelijks).

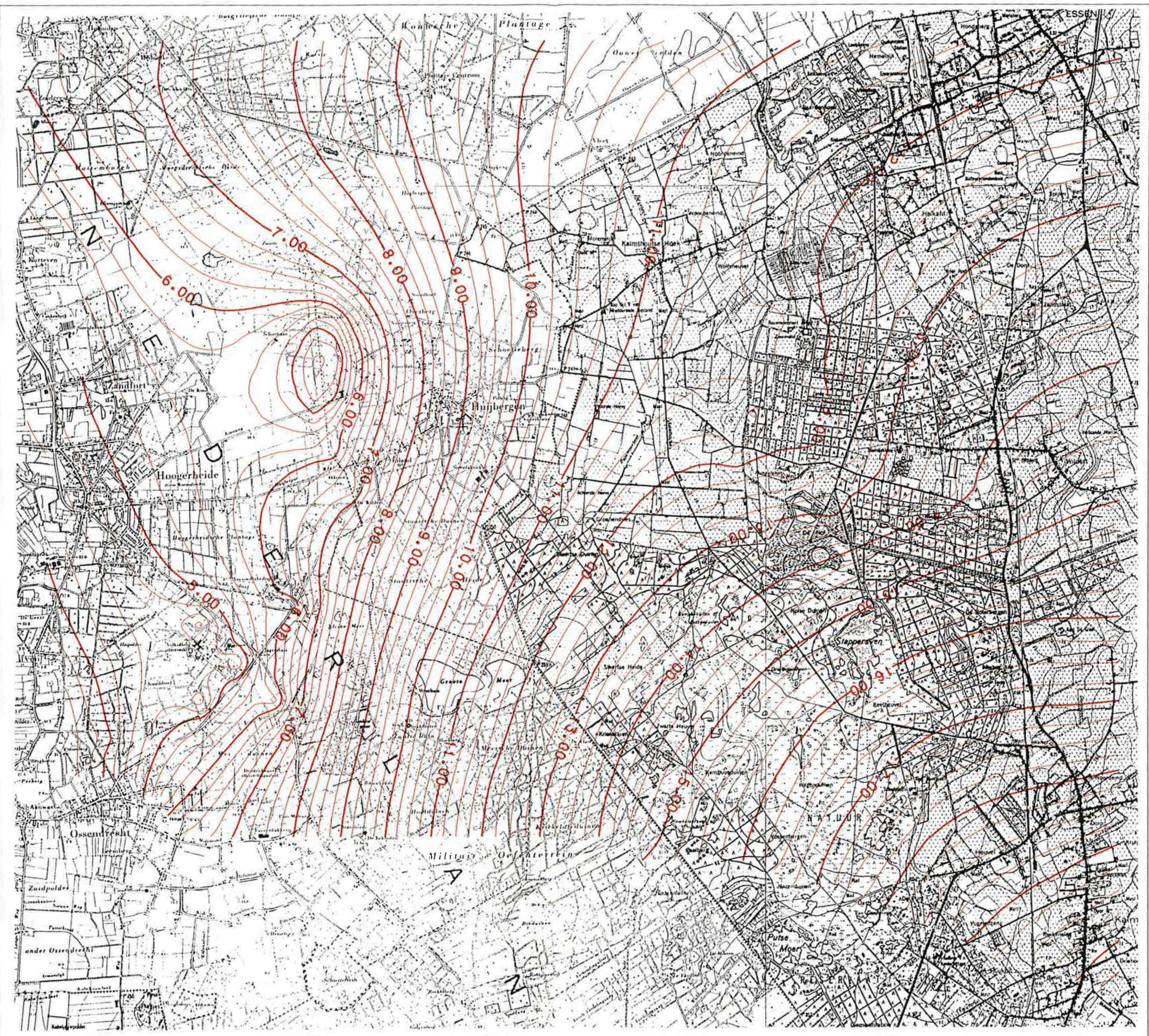
REFERENTIES

DE BREUCK , W. , MAHAUDEN , M. , VAN CAMP , M. (1989)
Hydrogeologische studie voor de geplande uitbreiding van de waterwinning van de PIDPA te Brecht. 37 p. Rijksuniversiteit Gent : Leerstoel voor Toegepaste Geologie en hydrogeologie (studie uitgevoerd in opdracht van de Provinciale en Intercommunale Drinkwatermaatschappij der Provincie Antwerpen).

DE BREUCK, W. , LEBBE , L. , RAMAN, B. , VAN CAMP, M. (1985).
Hydrogeologisch matematisch model van het Nederlands-Belgisch grensgebied in de omgeving van de Kalmthoutse Heide. 89 p. Rijksuniversiteit Gent : Leerstoel voor Toegepaste Geologie (studie uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap).

DE BREUCK, W. , VAN CAMP , M. , VAN DIJCK , W. (1985).
Hydrogeologische kaartenatlas Kalmthout-Essen (kaartbladen N.G.I. nrs. 1/7, 1/8, 7/3 en 7/4). 103 p. Rijksuniversiteit Gent : Leerstoel voor Toegepaste Geologie (studie uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap).

THORNTWAITE , C.W. , MATHER , J.R. (1957) Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and the water balance. Publications in Climatology , Vol 10 nummer 3 , p. 311.



PLAAT 1: PERMANENTE TOESTAND: TOESTAND 1991

LAAG 1	ISOLIJNEN
SCHAAL 250 500	LIJNEN OM DE .25 METER



PLAAT 2: PERMANENTE TOESTAND: TOESTAND 1991

LAAG 2

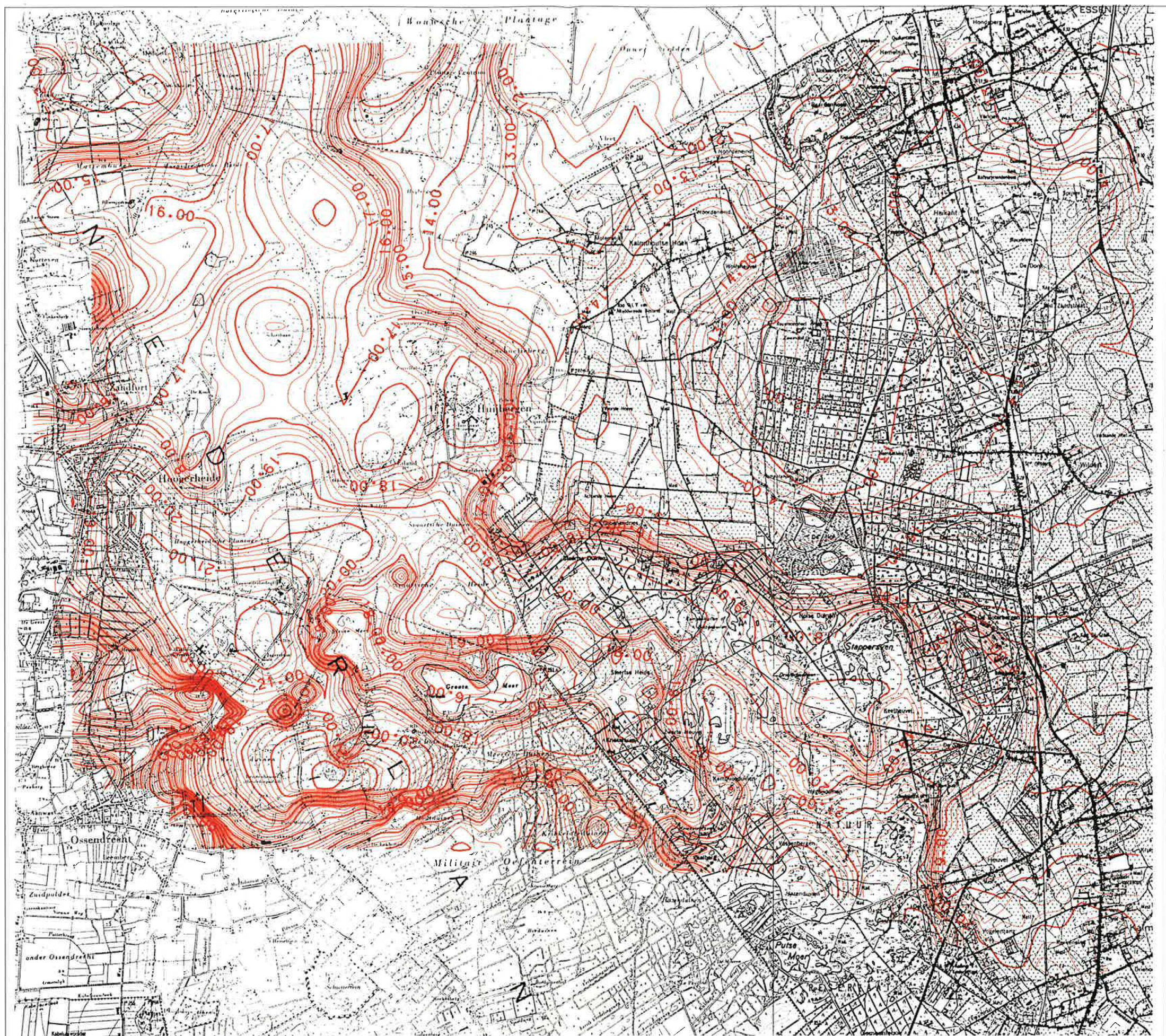
SCHAAL 250 500

ISOLIJNEN

LIJNEN OM DE .25 METER

DARCIAANSE HORIZONTALE SNELHEDEN

→ VEKTORLENGTE VAN .0684 M/D



PLAAT 3: PERMANENTE TOESTAND: TOESTAND 1991

LAAG 3

ISOLIJNEN

SCHAAL



LIJNEN OM DE .25 METER



PLAAT 5: PERMANENTE TOESTAND: VERLAGING T.G.V. BELGISCHE WINNINGEN (1991)

LAAG 3-LAAG 3

ISOLIJNEN

SCHAAL 250 500

LIJNEN OM DE 1.00 METER



PLAAT 6: PERMANENTE TOESTAND: VERLAGING T.G.V. NEDERLANDSE WINNINGEN (1991)

LAAG 3-LAAG 3	ISOLIJNEN
SCHAAL 250 500m	LIJNEN OM DE 1.00 METER



PLAAT 7: EXTRA VERLAGING T.G.V. BELGISCHE WINNINGEN

LAAG 3-LAAG 3

ISOLIJNEN

SCHAAL



LIJNEN OM DE 1.00 METER



PLAAT 8:EXTRA VERLAGING T.G.V. BELGISCHE WINNINGEN

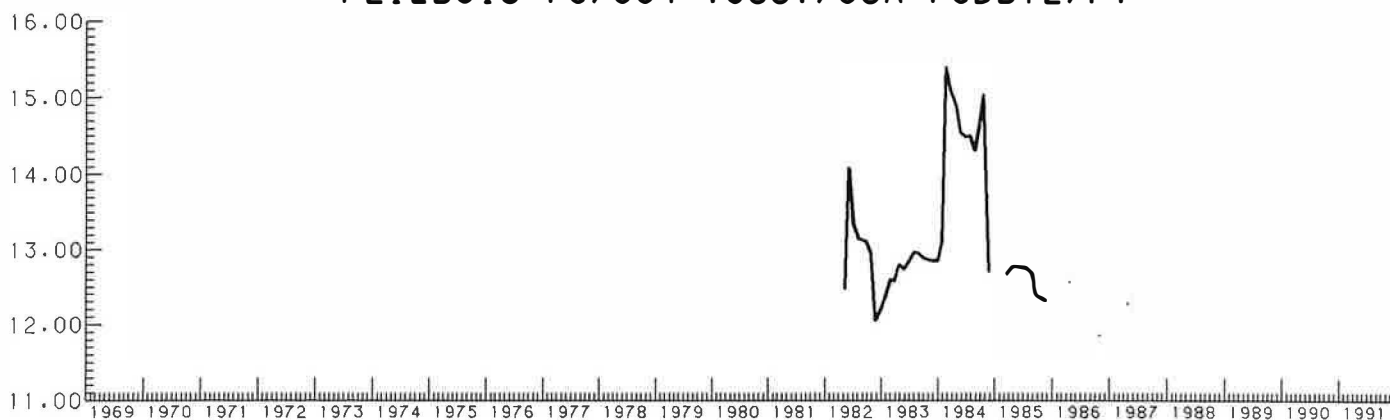
LAAG 3-LAAG 3	ISOLIJNEN
SCHAAL 250 500m	LIJNEN OM DE 1.00 METER

B I J L A G E 1

PEILBUIIS:73/005 TG081/08A-73DB12/F2



PEILBUIIS:73/004 TG081/08A-73DB12/F1



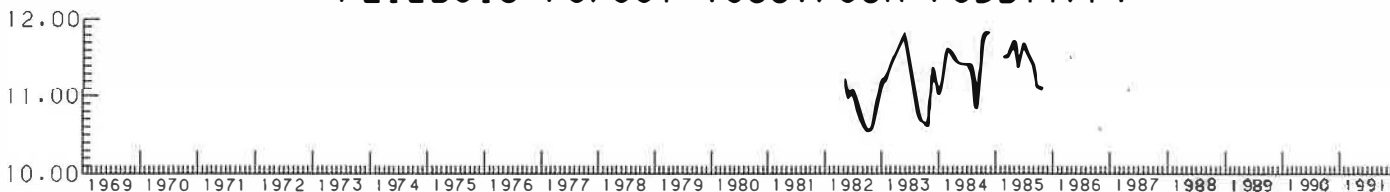
PEILBUIIS:73/003 TG081/08A-73DB11/F3



PEILBUIIS:73/002 TG081/08A-73DB11/F2



PEILBUIIS:73/001 TG081/08A-73DB11/F1



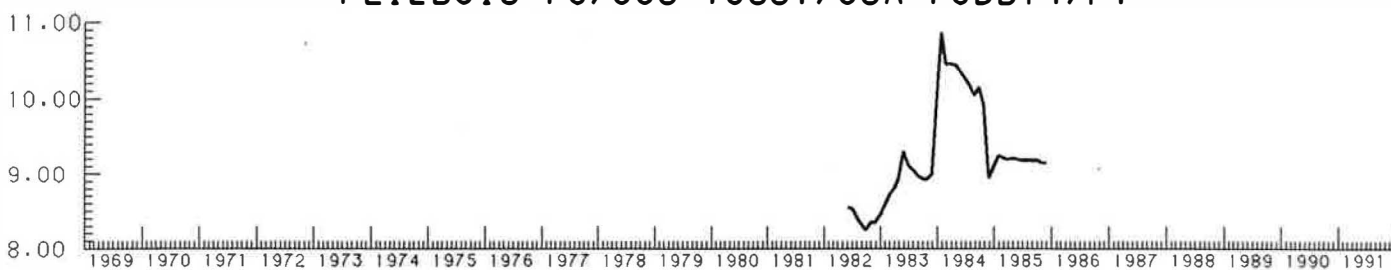
PEILBUIIS:73/010 TG081/08A-73DB14/F3



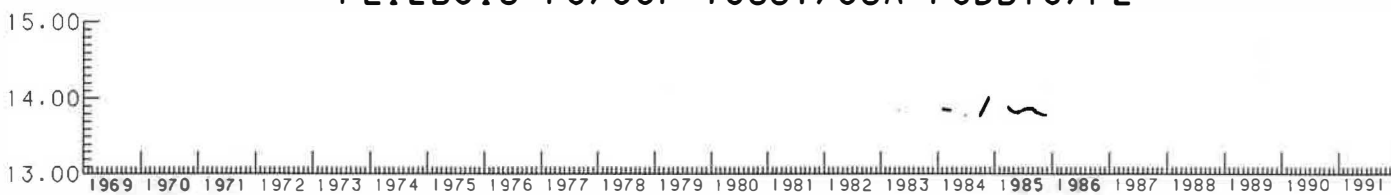
PEILBUIIS:73/009 TG081/08A-73DB14/F2



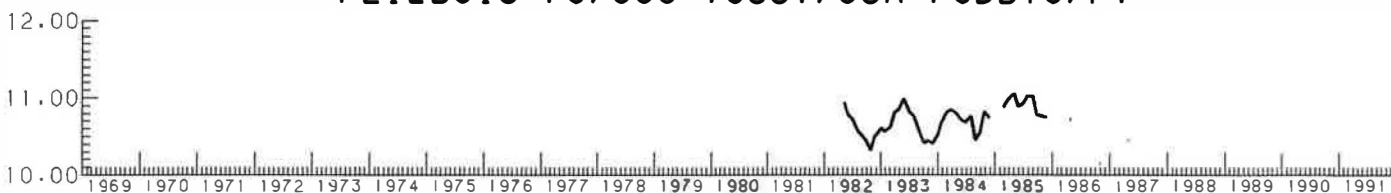
PEILBUIIS:73/008 TG081/08A-73DB14/F1



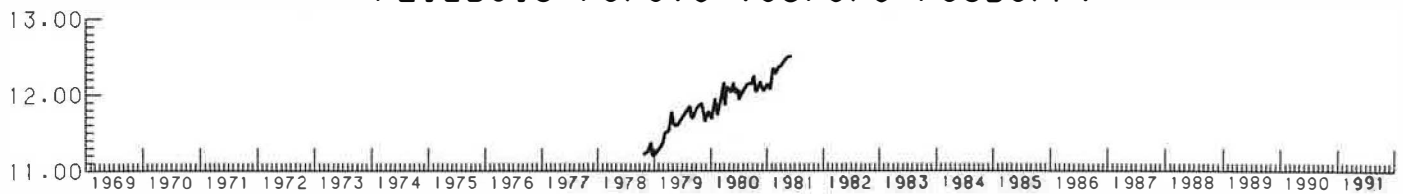
PEILBUIIS:73/007 TG081/08A-73DB13/F2



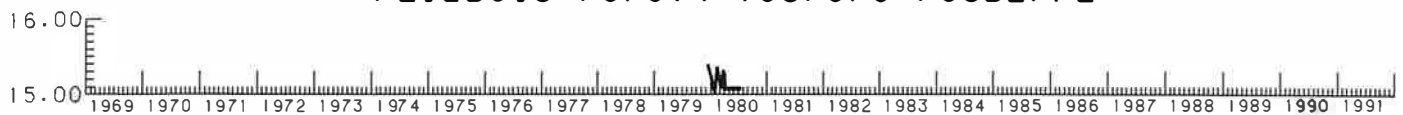
PEILBUIIS:73/006 TG081/08A-73DB13/F1



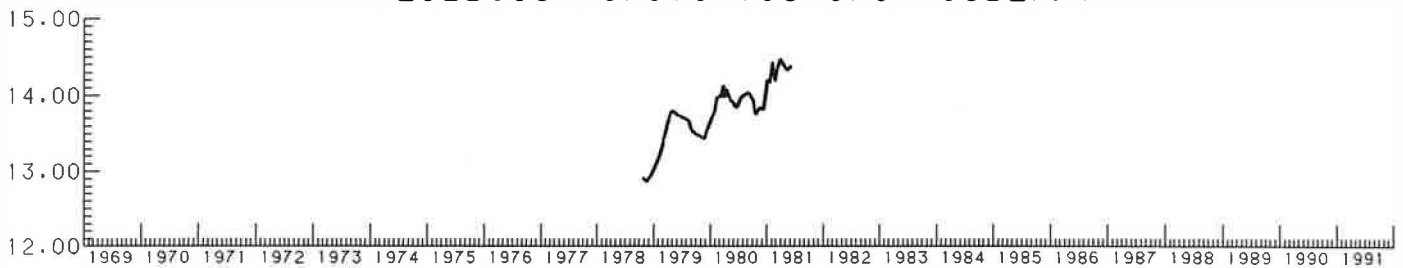
PEILBUIS:73/015 TG079/5-73SB3/F1



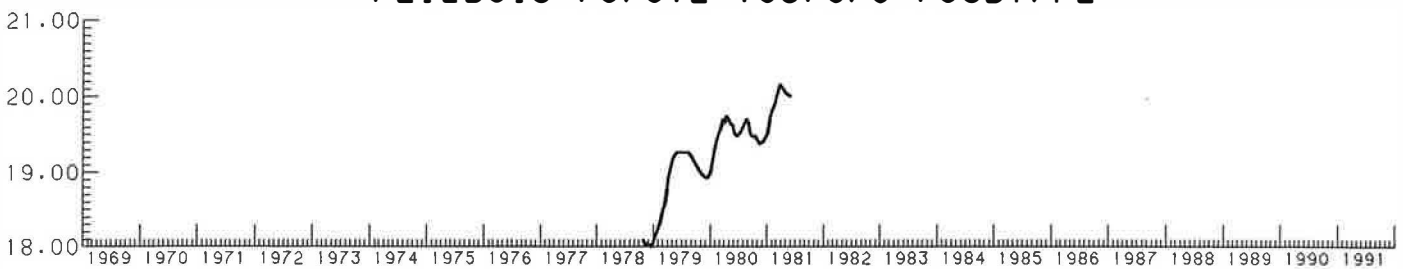
PEILBUIS:73/014 TG079/5-73SB2/F2



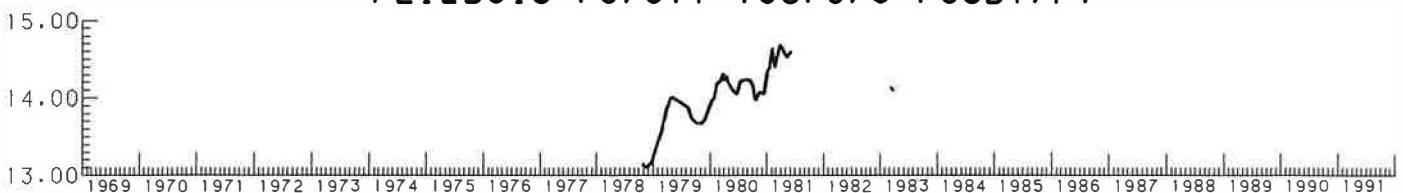
PEILBUIS:73/013 TG079/5-73SB2/F1



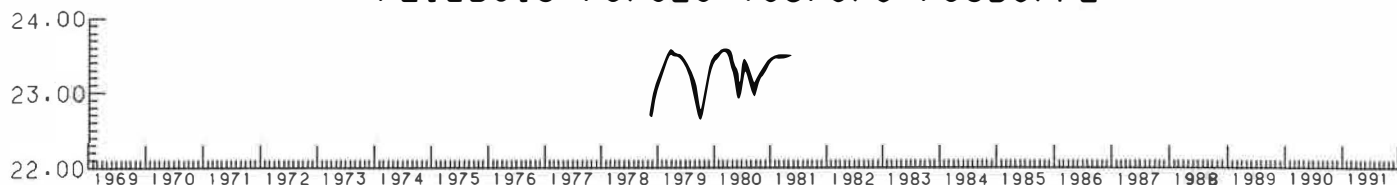
PEILBUIS:73/012 TG079/5-73SB1/F2



PEILBUIS:73/011 TG079/5-73SB1/F1



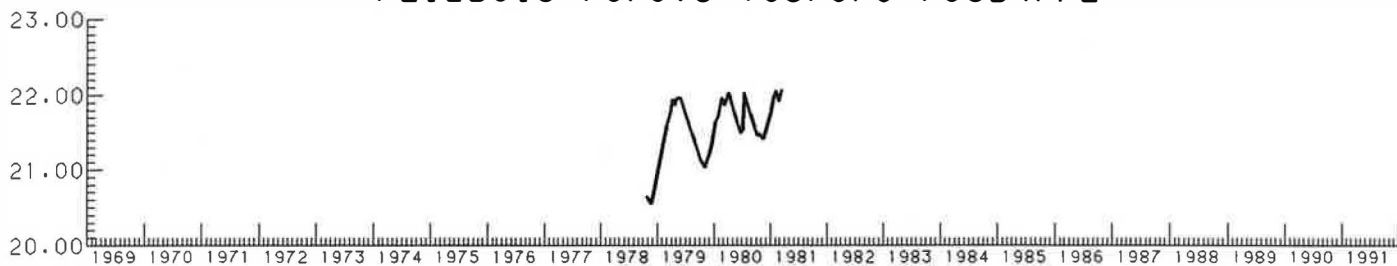
PEILBUIIS:73/020 TG079/5-73SB5/F2



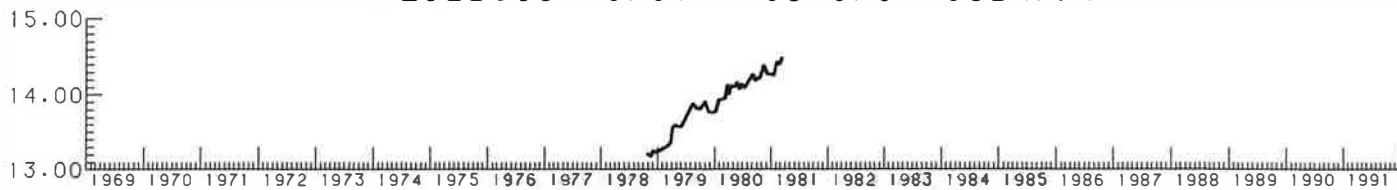
PEILBUIIS:73/019 TG079/5-73SB5/F1



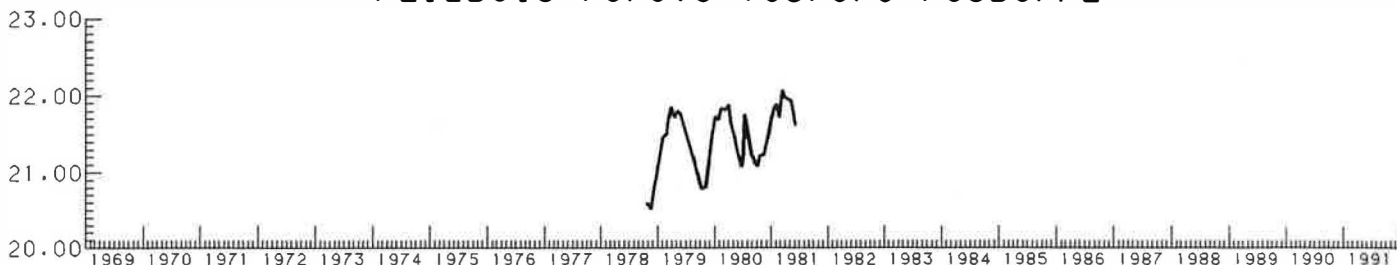
PEILBUIIS:73/018 TG079/5-73SB4/F2



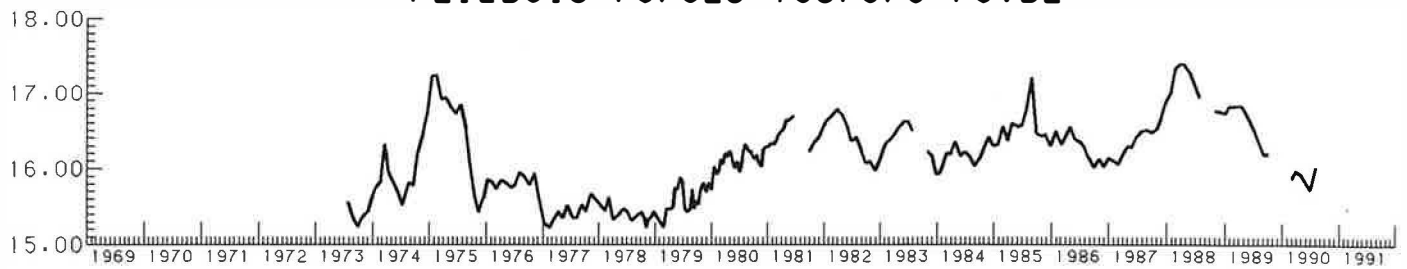
PEILBUIIS:73/017 TG079/5-73SB4/F1



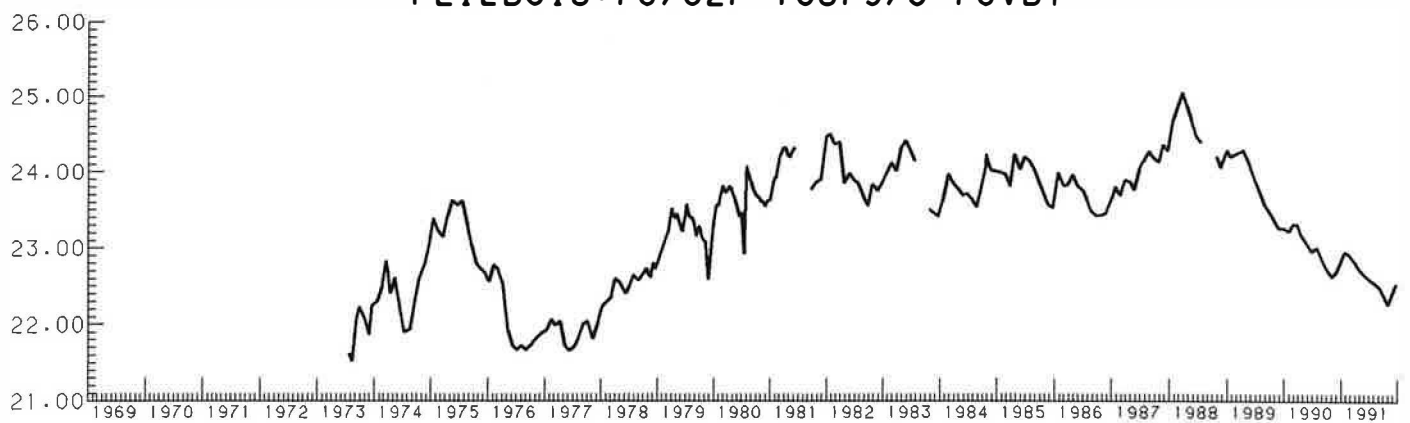
PEILBUIIS:73/016 TG079/5-73SB3/F2



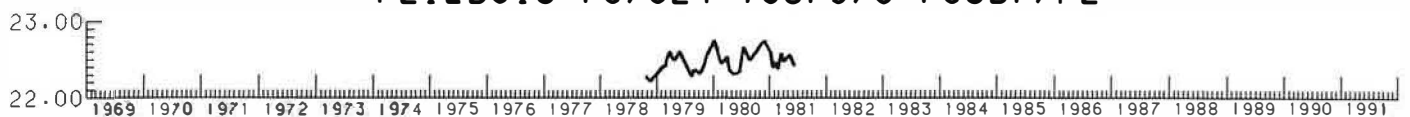
PEILBUIS:73/028 TG079/5-73VB2



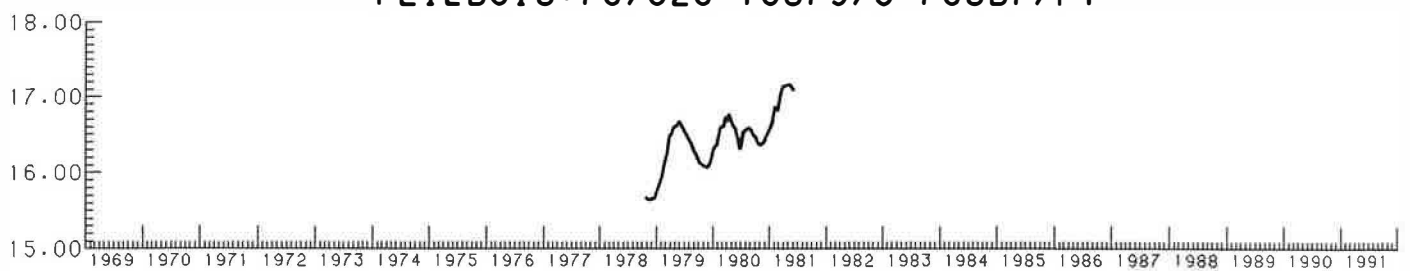
PEILBUIS:73/027 TG079/5-73VB1



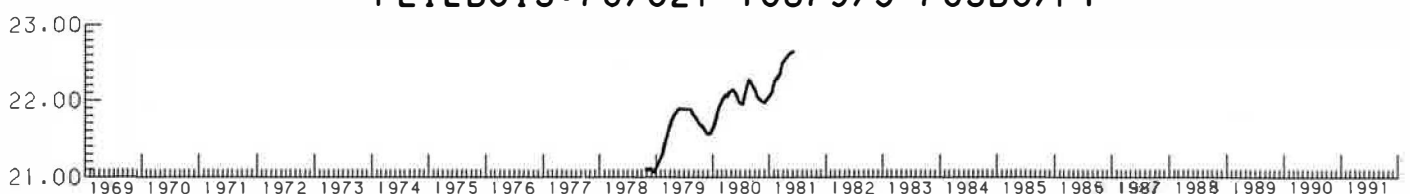
PEILBUIS:73/024 TG079/5-73SB7/F2



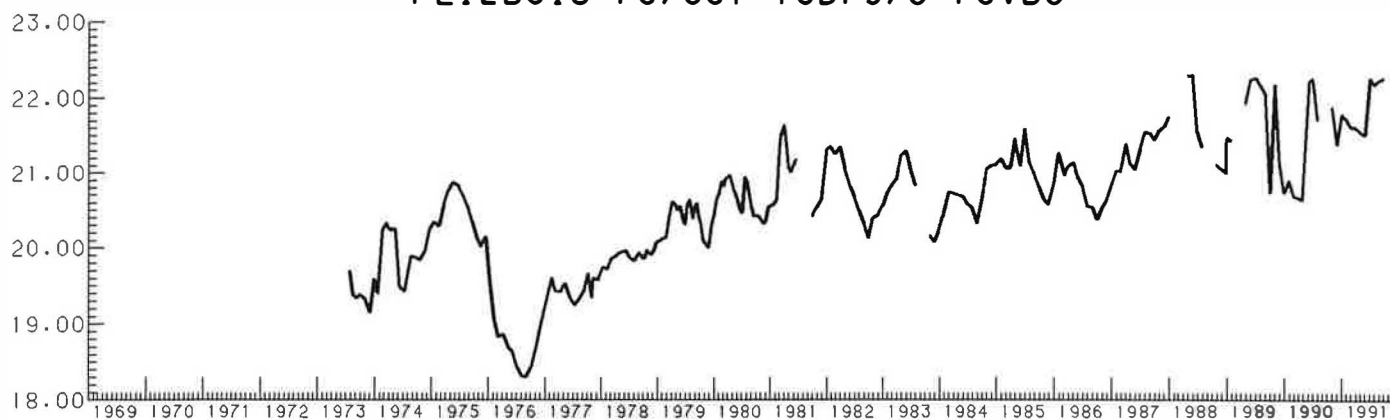
PEILBUIS:73/023 TG079/5-73SB7/F1



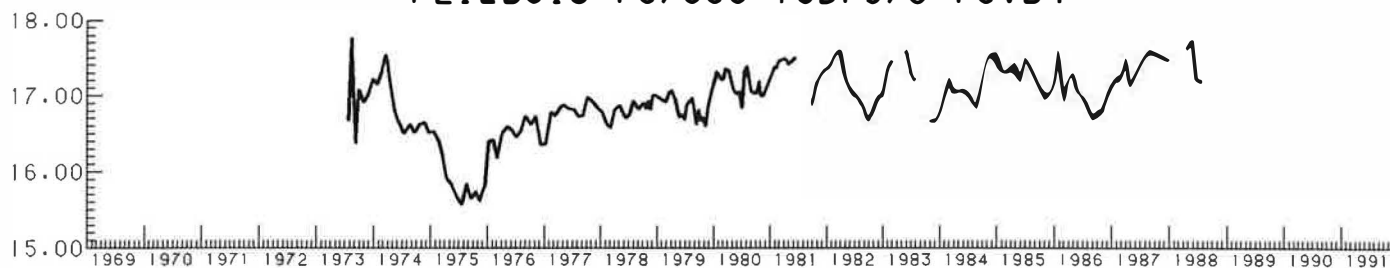
PEILBUIS:73/021 TG079/5-73SB6/F1



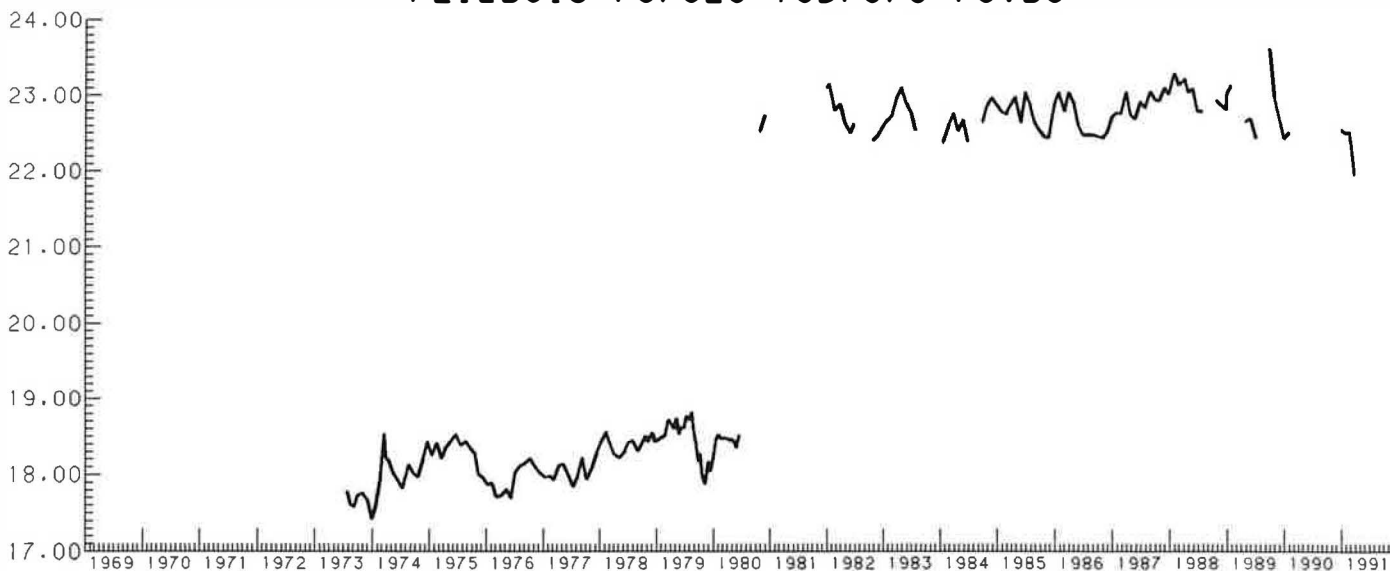
PEILBUIIS:73/031 TGD79/5-73VB5



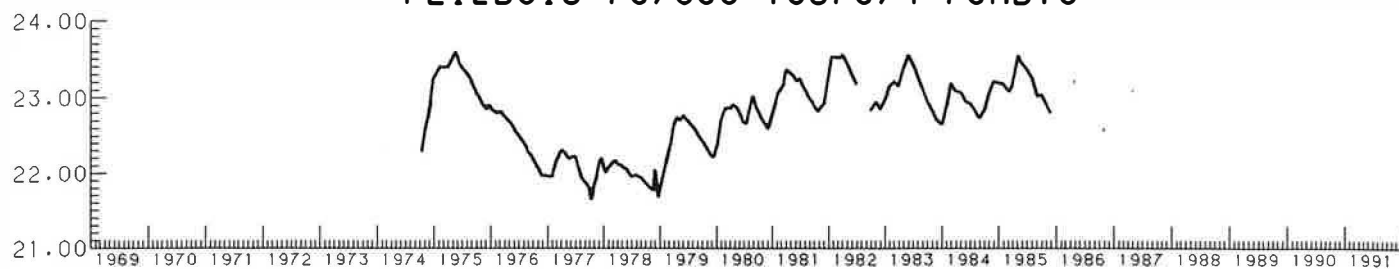
PEILBUIIS:73/030 TGD79/5-73VB4



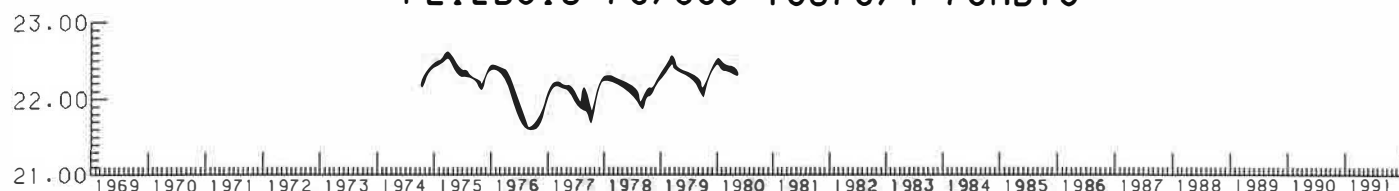
PEILBUIIS:73/029 TGD79/5-73VB3



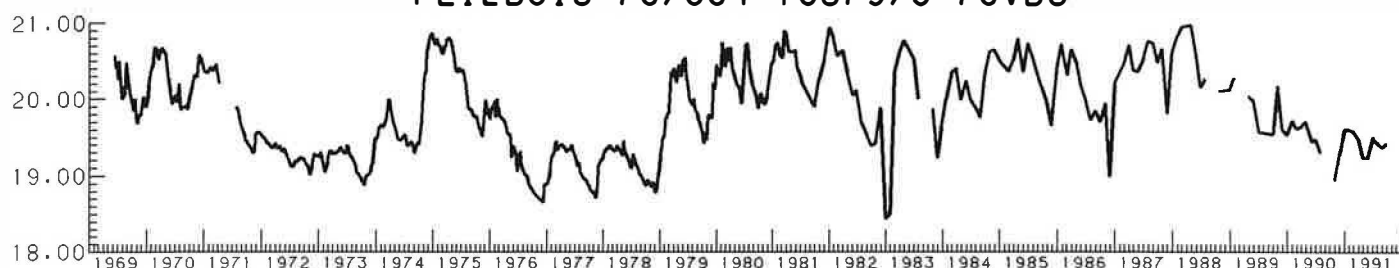
PEILBUIIS:73/036 TG073/4-73HB16



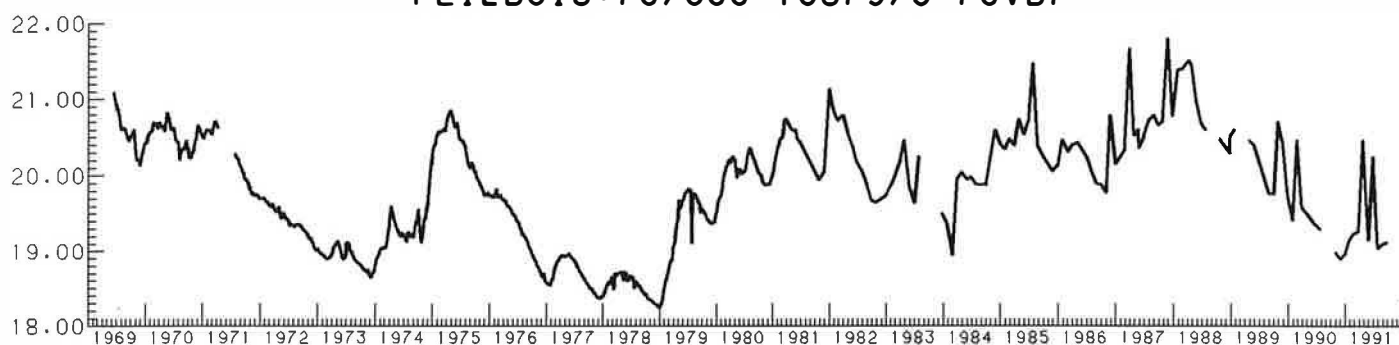
PEILBUIIS:73/035 TG073/4-73HB15



PEILBUIIS:73/034 TG079/5-73VB8



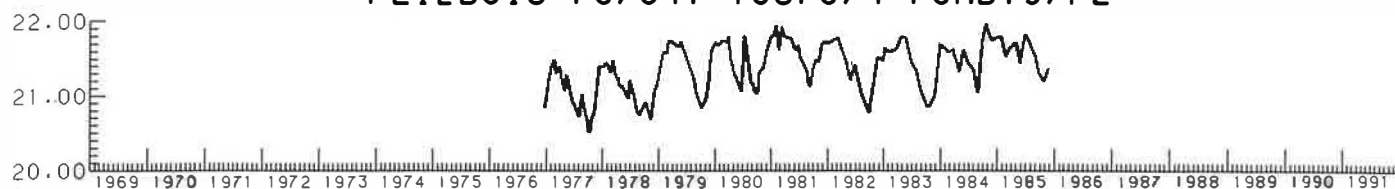
PEILBUIIS:73/033 TG079/5-73VB7



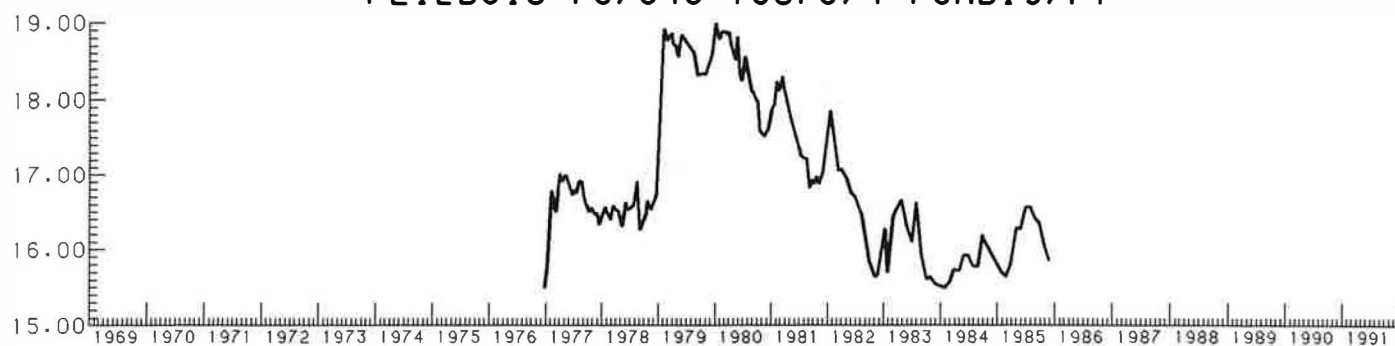
PEILBUIIS:73/032 TG079/5-73VB6



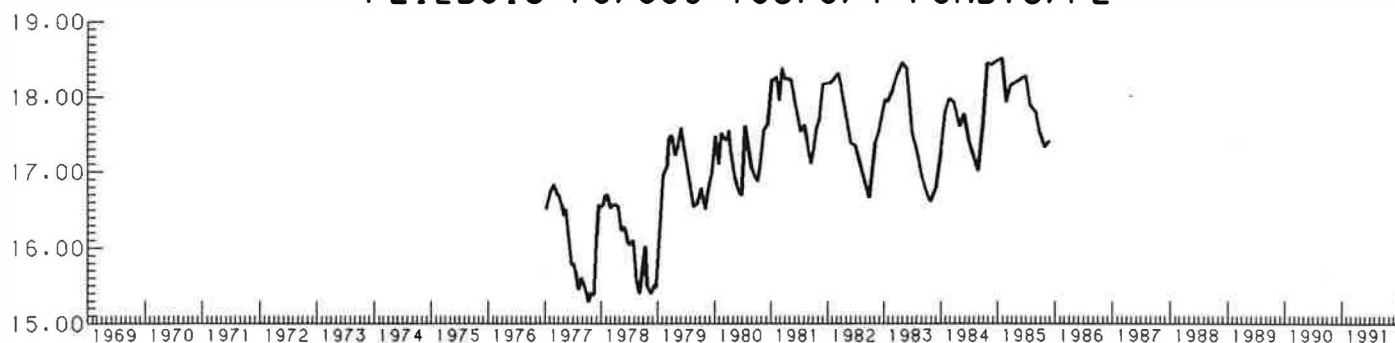
PEILBUIS:73/041 TG073/4-73HB19/F2



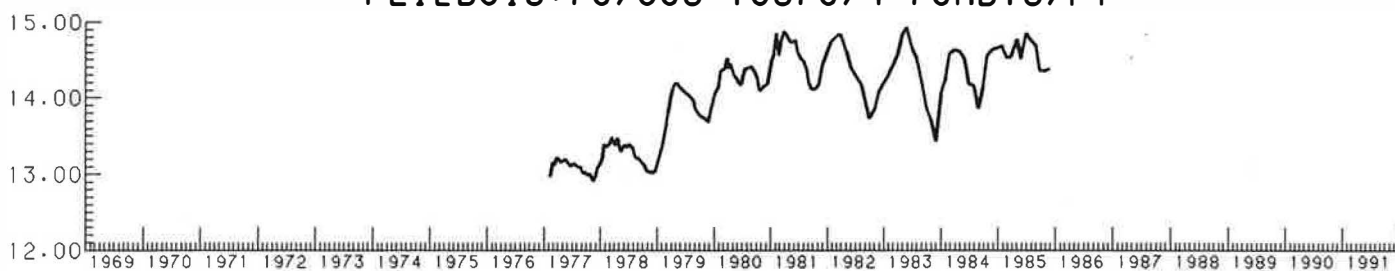
PEILBUIS:73/040 TG073/4-73HB19/F1



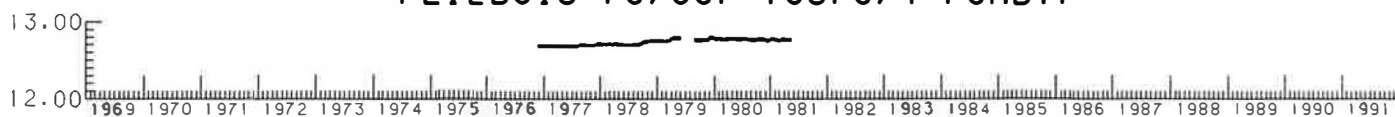
PEILBUIS:73/039 TG073/4-73HB18/F2



PEILBUIS:73/038 TG073/4-73HB18/F1



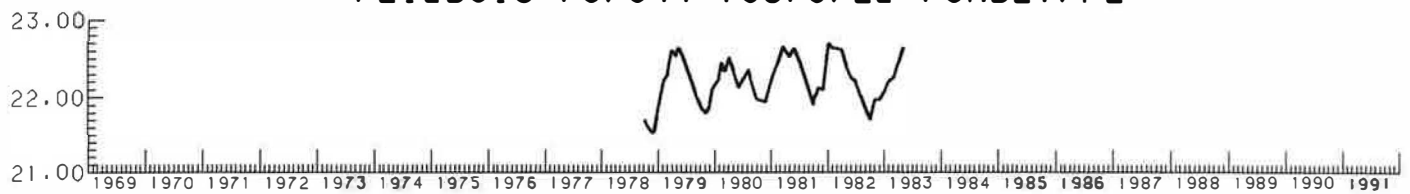
PEILBUIS:73/037 TG073/4-73HB17



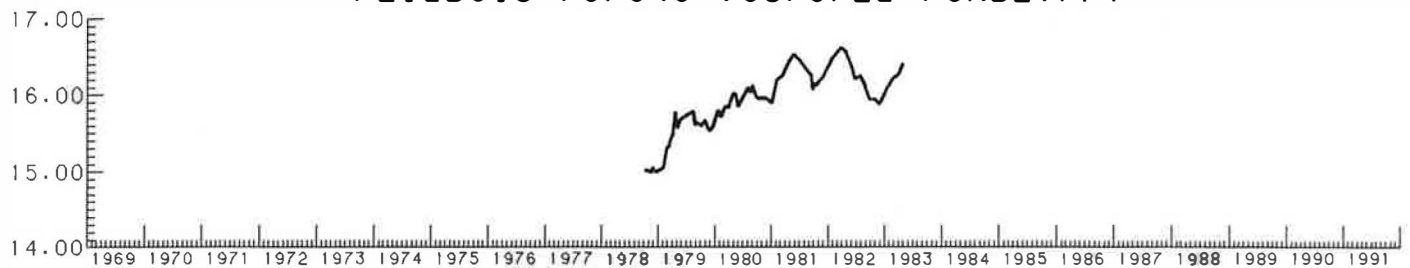
PEILBUIIS:73/045 TG079/2L-73HB22/F1



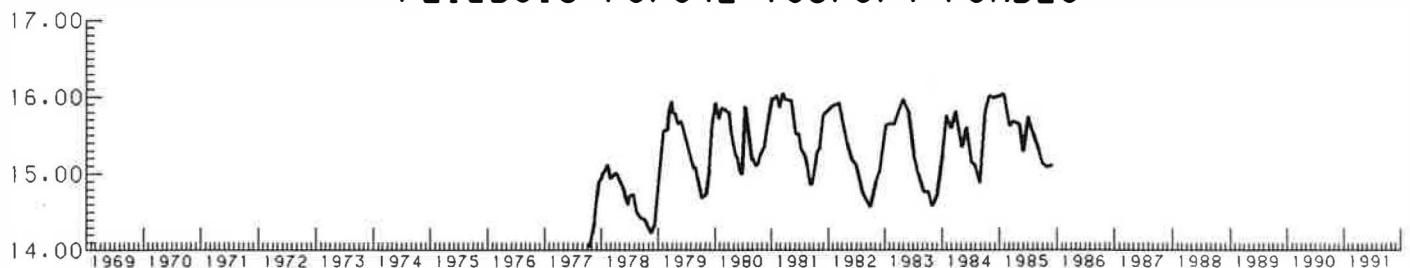
PEILBUIIS:73/044 TG079/2L-73HB21/F2



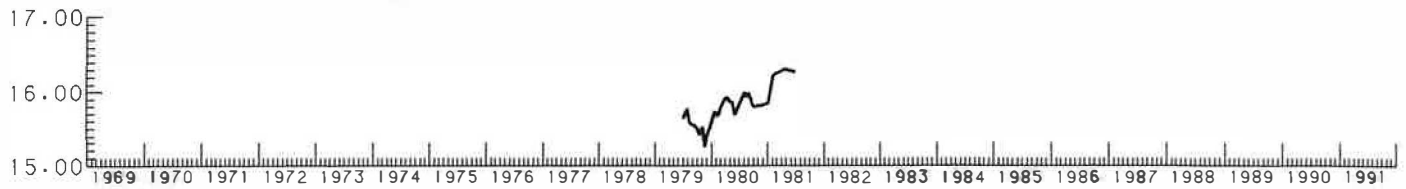
PEILBUIIS:73/043 TG079/2L-73HB21/F1



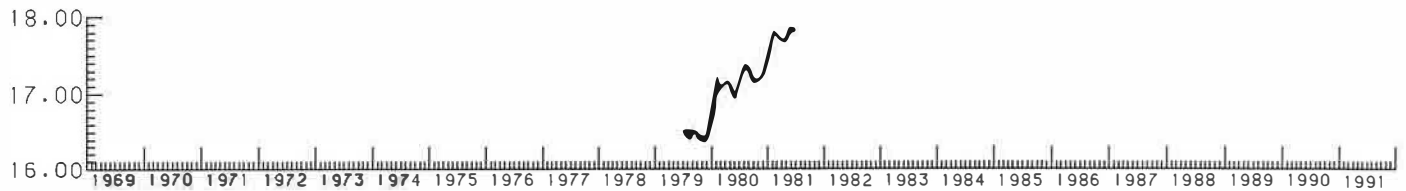
PEILBUIIS:73/042 TG073/4-73HB20



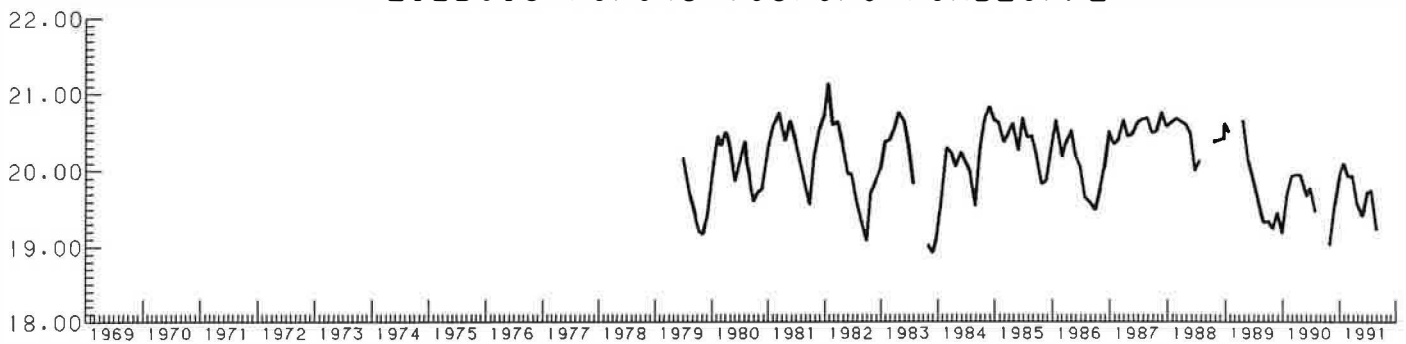
PEILBUIIS:73/050 TG079/5-73HB25/F1



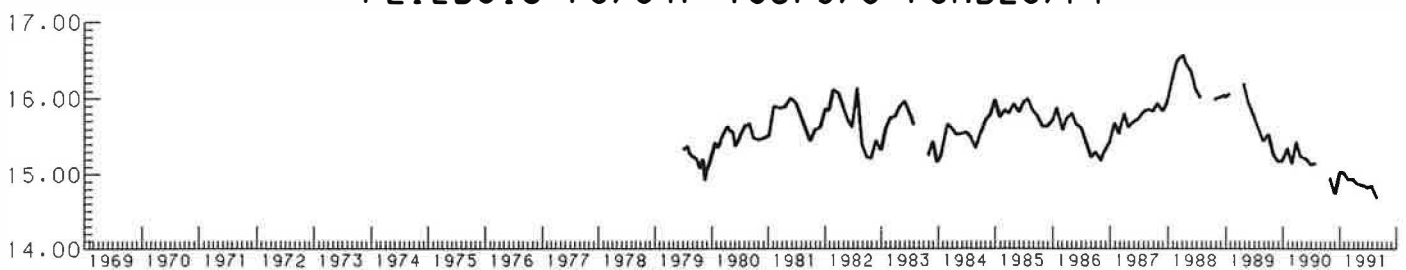
PEILBUIIS:73/049 TG079/5-73HB24



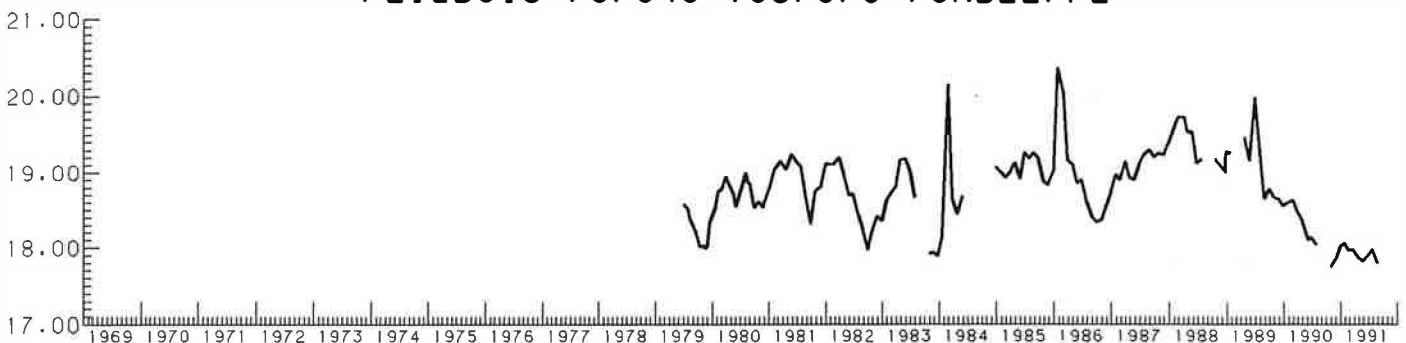
PEILBUIIS:73/048 TG079/5-73HB23/F2



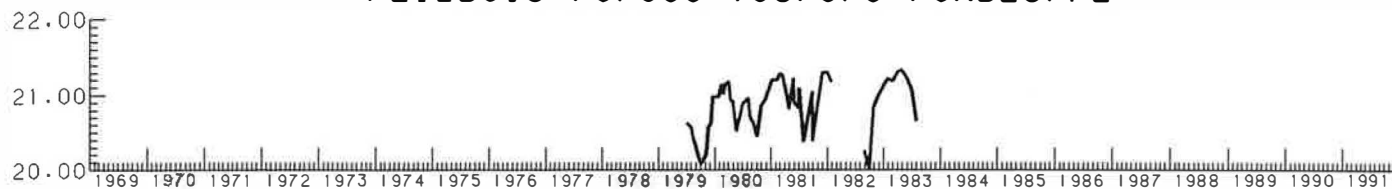
PEILBUIIS:73/047 TG079/5-73HB23/F1



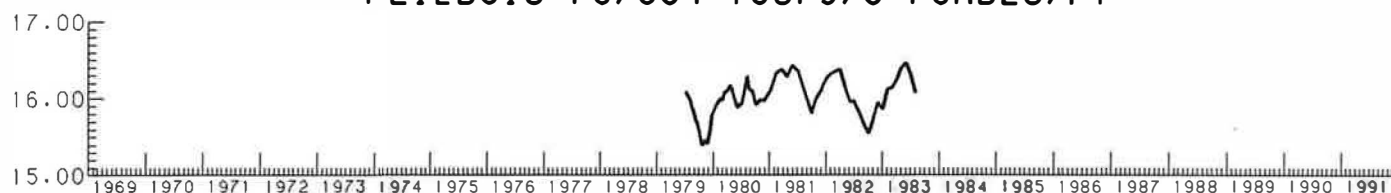
PEILBUIIS:73/046 TG079/5-73HB22/F2



PEILBUIIS:73/055 TG079/5-73HB28/F2



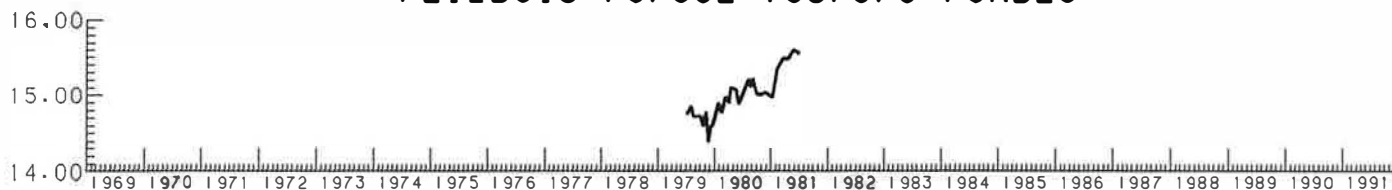
PEILBUIIS:73/054 TG079/5-73HB28/F1



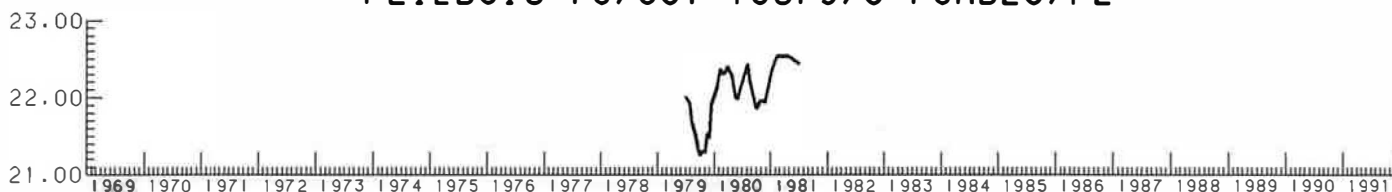
PEILBUIIS:73/053 TG079/5-73HB27



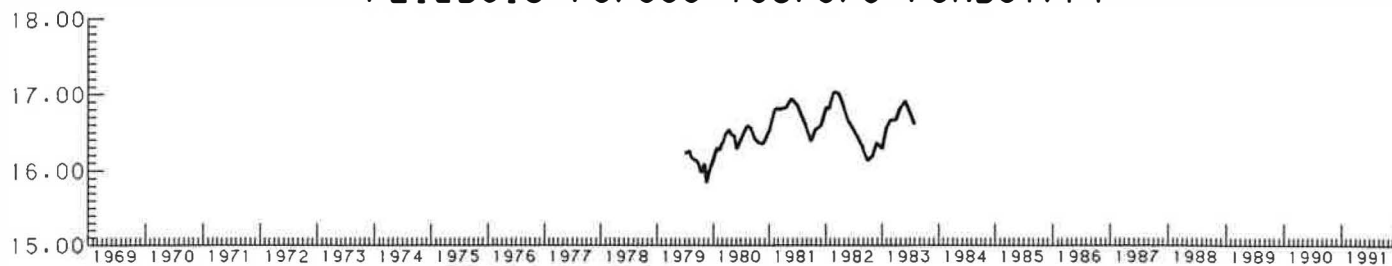
PEILBUIIS:73/052 TG079/5-73HB26



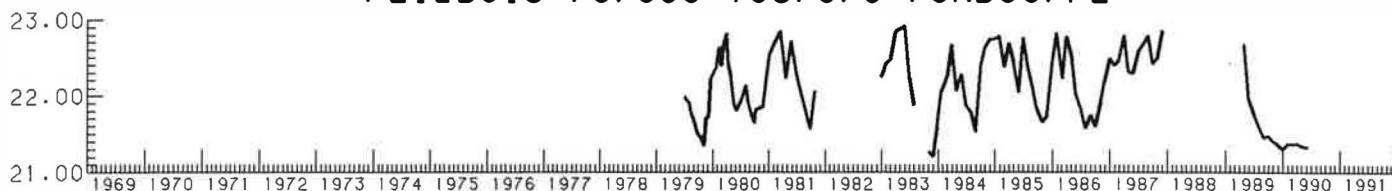
PEILBUIIS:73/051 TG079/5-73HB25/F2



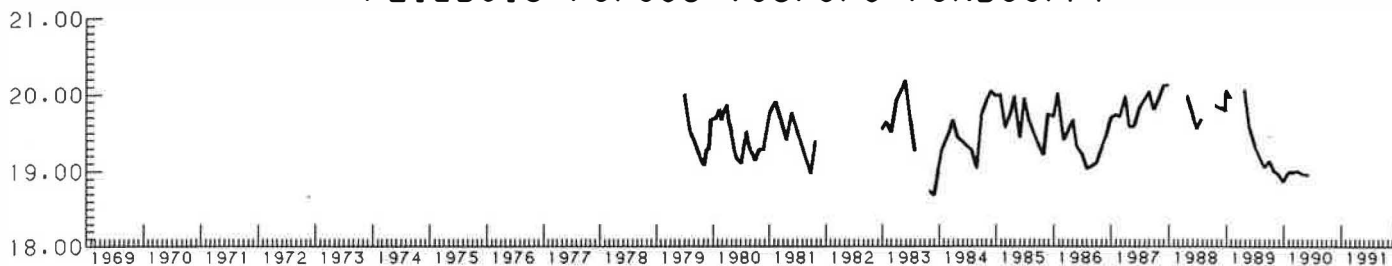
PEILBUIIS:73/060 TG079/5-73HB31/F1



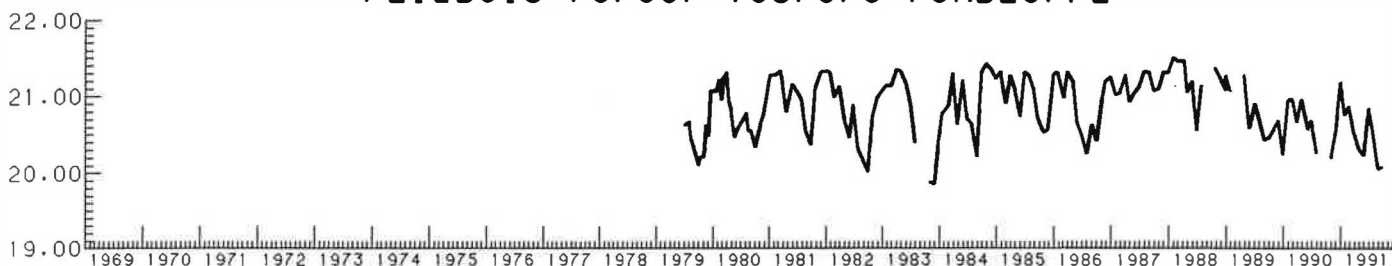
PEILBUIIS:73/059 TG079/5-73HB30/F2



PEILBUIIS:73/058 TG079/5-73HB30/F1



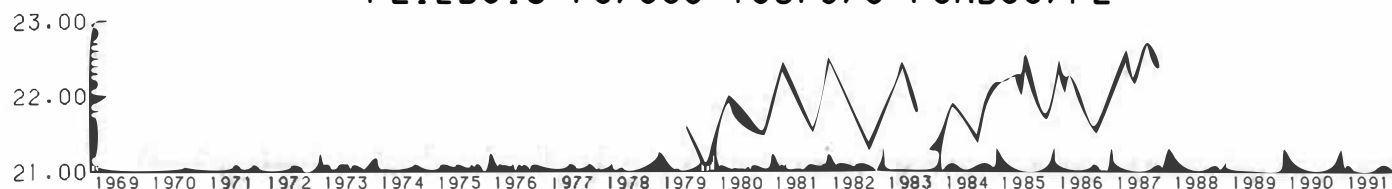
PEILBUIIS:73/057 TG079/5-73HB29/F2



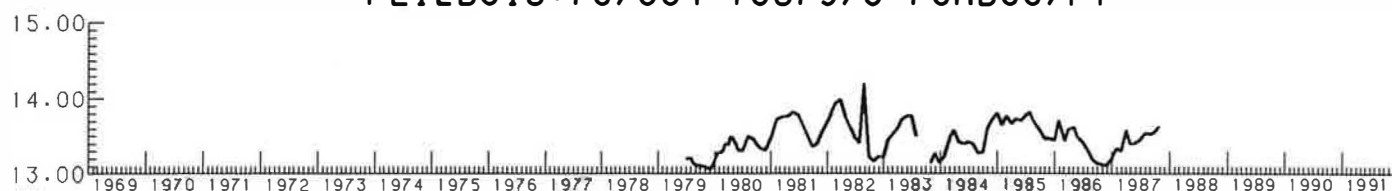
PEILBUIIS:73/056 TG079/5-73HB29/F1



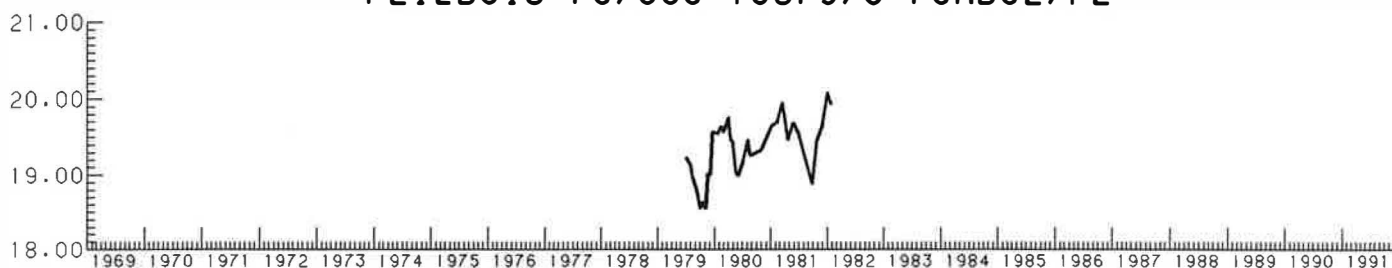
PEILBUIS:73/065 TG079/5-73HB33/F2



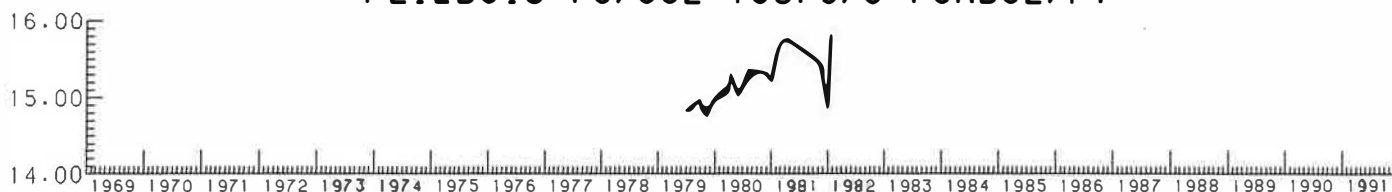
PEILBUIS:73/064 TG079/5-73HB33/F1



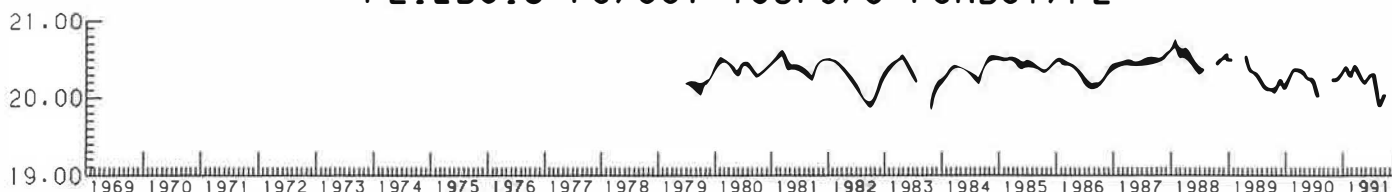
PEILBUIS:73/063 TG079/5-73HB32/F2



PEILBUIS:73/062 TG079/5-73HB32/F1



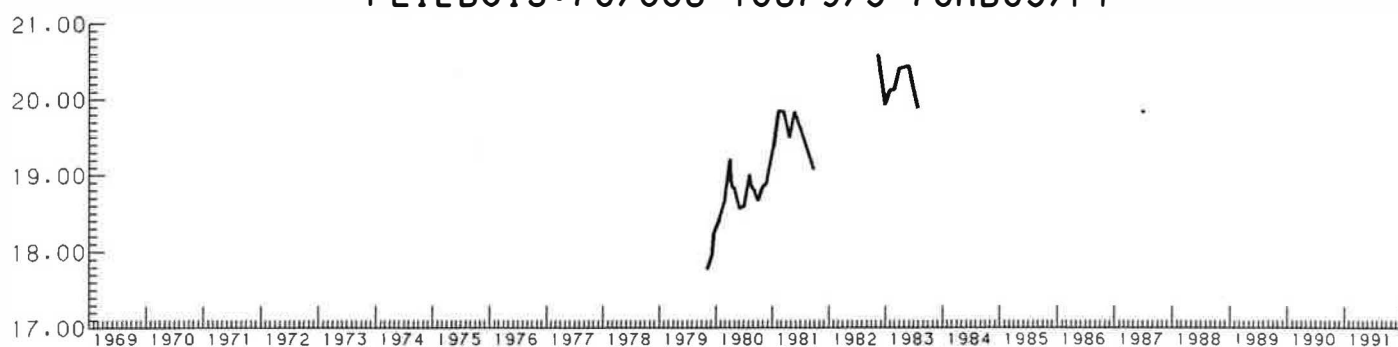
PEILBUIS:73/061 TG079/5-73HB31/F2



PEILBUIS:73/069 TG079/5-73HB35/F2



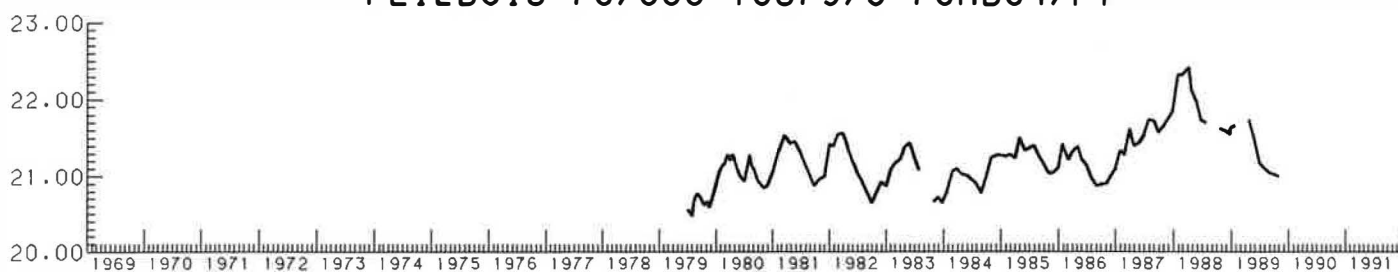
PEILBUIS:73/068 TG079/5-73HB35/F1



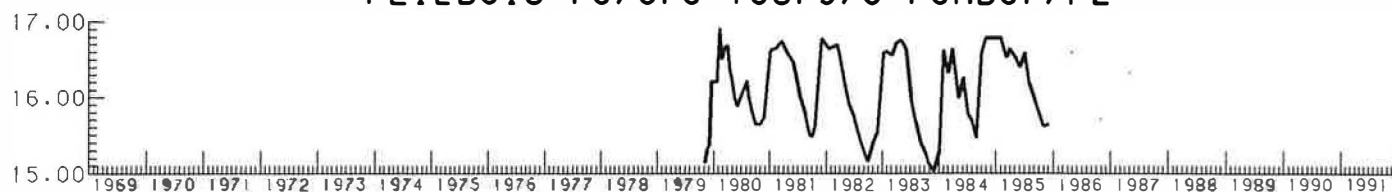
PEILBUIS:73/067 TG079/5-73HB34/F2



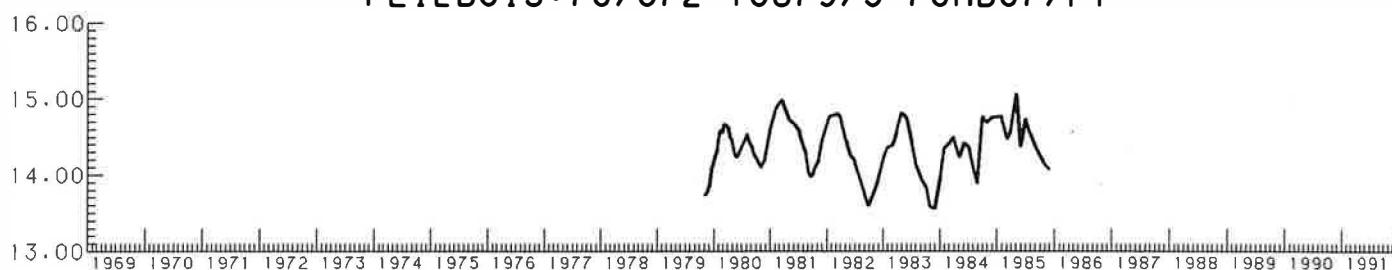
PEILBUIS:73/066 TG079/5-73HB34/F1



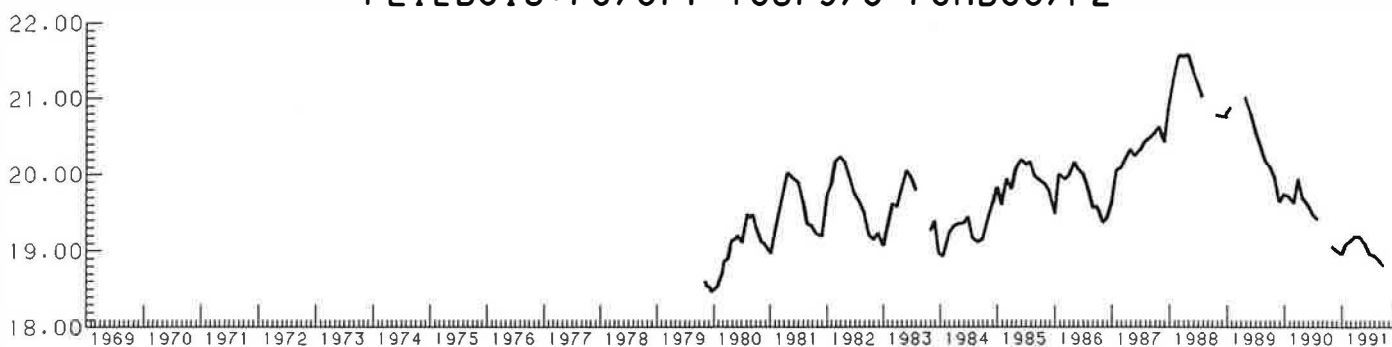
PEILBUIIS:73/073 TG079/5-73HB37/F2



PEILBUIIS:73/072 TG079/5-73HB37/F1



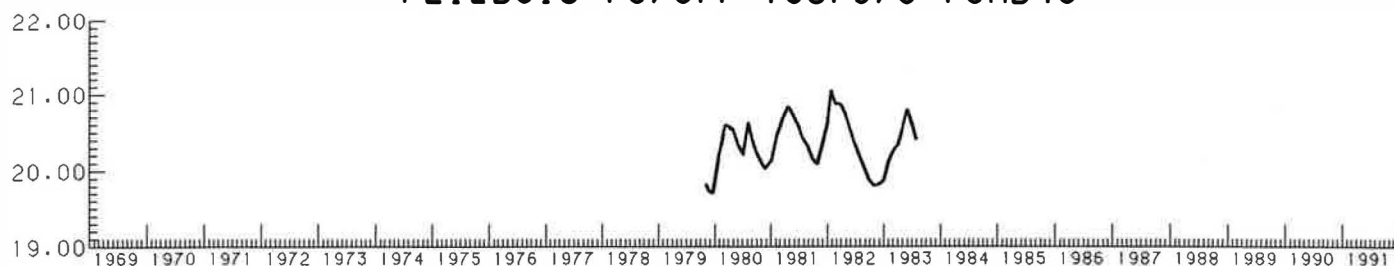
PEILBUIIS:73/071 TG079/5-73HB36/F2



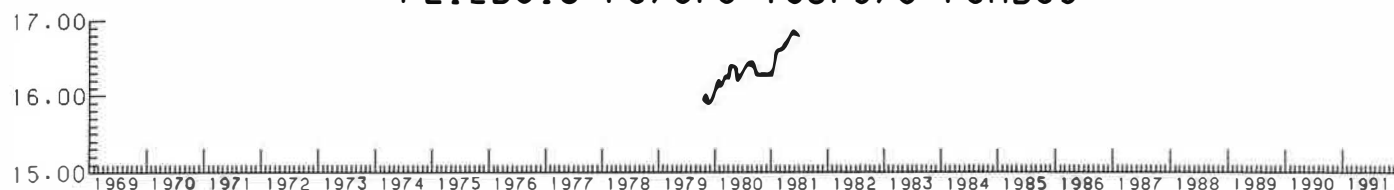
PEILBUIIS:73/070 TG079/5-73HB36/F1



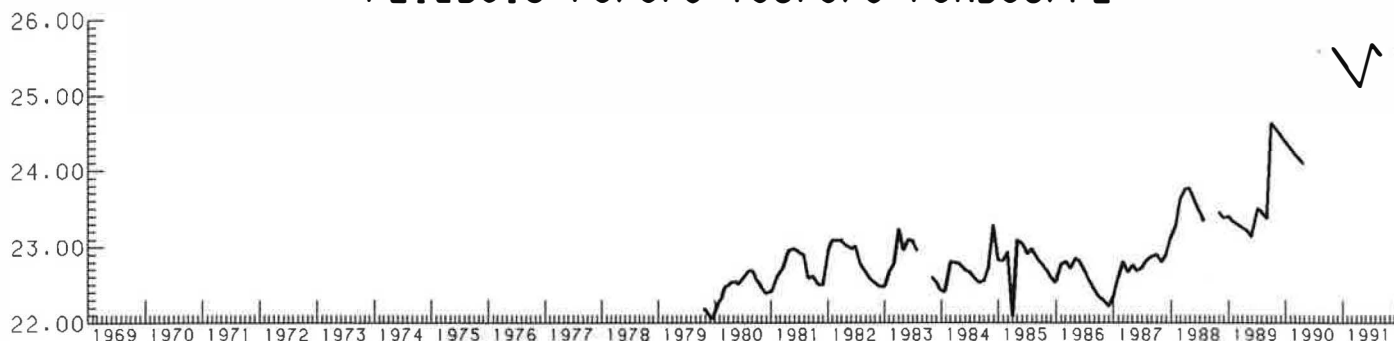
PEILBUIIS:73/077 TG079/5-73HB40



PEILBUIIS:73/076 TG079/5-73HB39



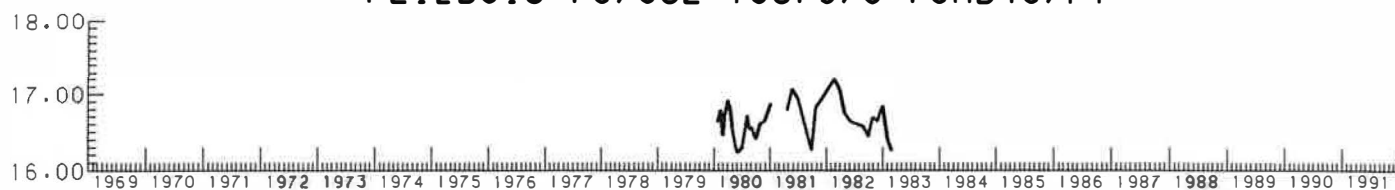
PEILBUIIS:73/075 TG079/5-73HB38/F2



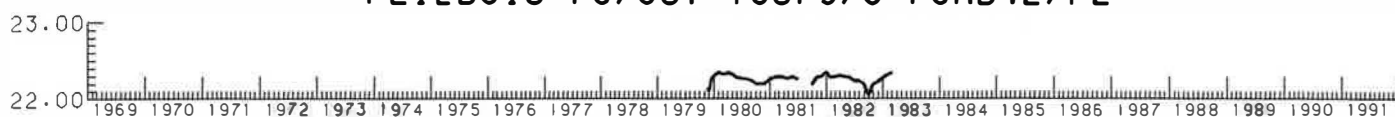
PEILBUIIS:73/074 TG079/5-73HB38/F1



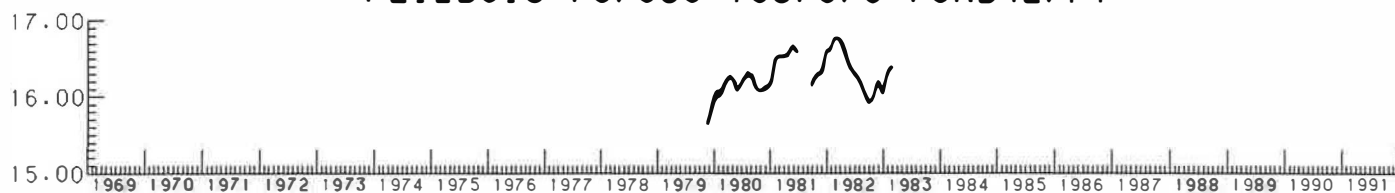
PEILBUIIS:73/082 TG079/5-73HB43/F1



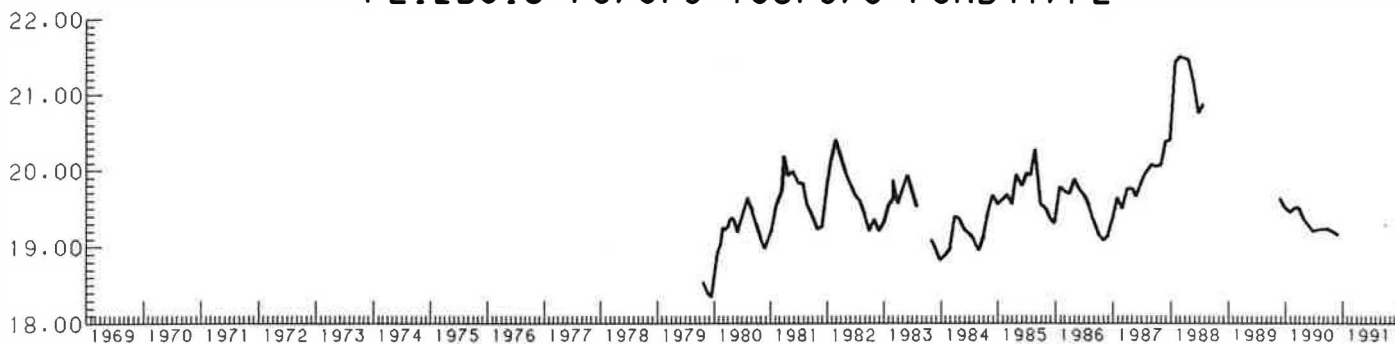
PEILBUIIS:73/081 TG079/5-73HB42/F2



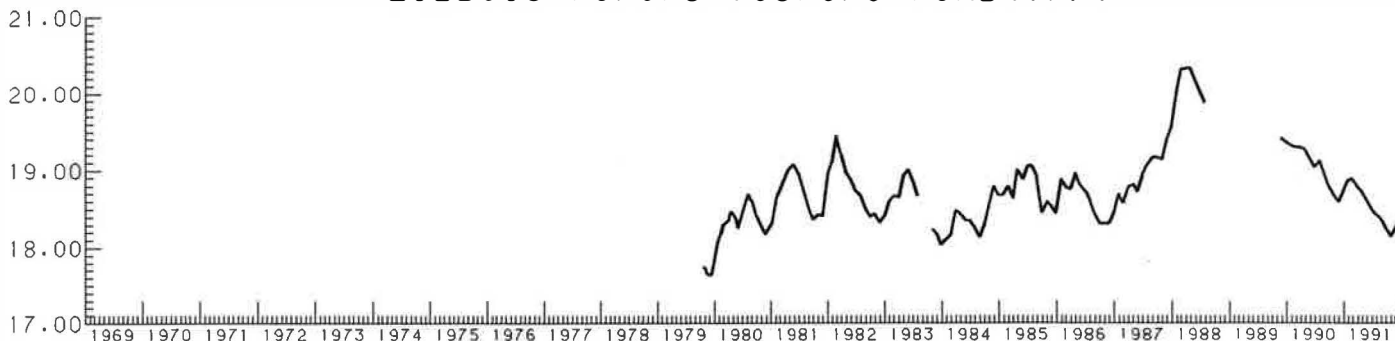
PEILBUIIS:73/080 TG079/5-73HB42/F1



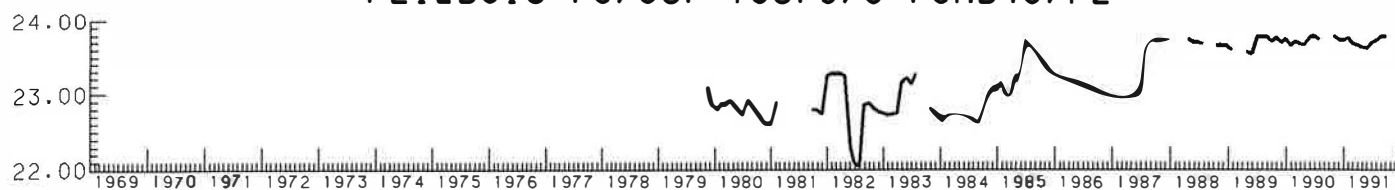
PEILBUIIS:73/079 TG079/5-73HB41/F2



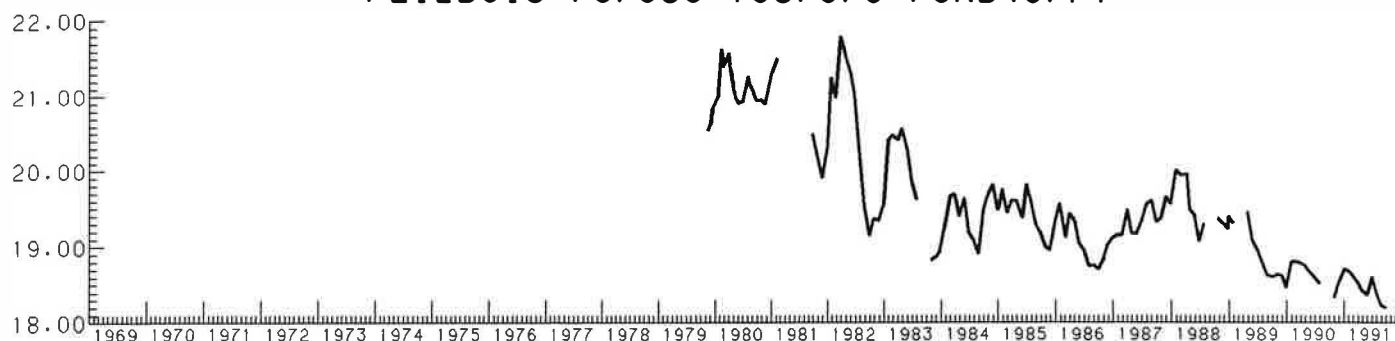
PEILBUIIS:73/078 TG079/5-73HB41/F1



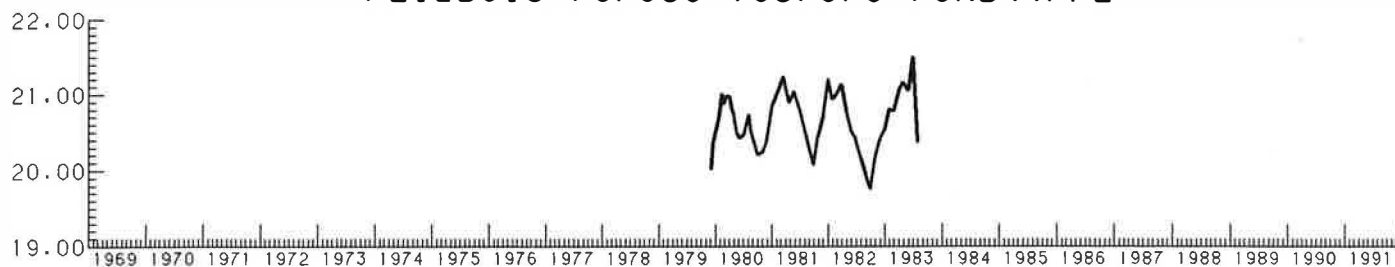
PEILBUIIS:73/087 TG079/5-73HB45/F2



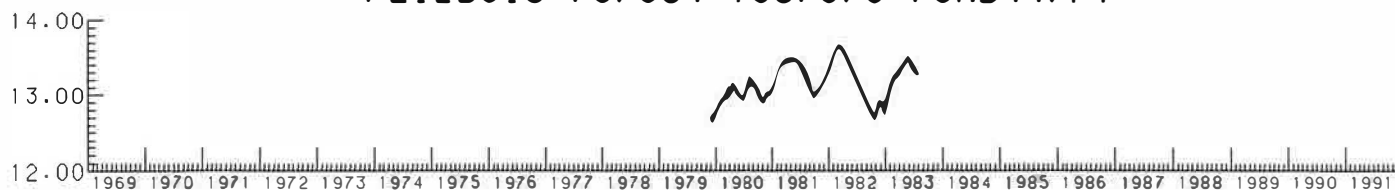
PEILBUIIS:73/086 TG079/5-73HB45/F1



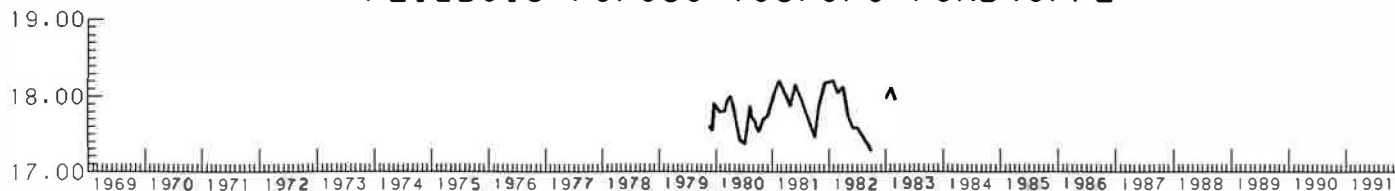
PEILBUIIS:73/085 TG079/5-73HB44/F2



PEILBUIIS:73/084 TG079/5-73HB44/F1



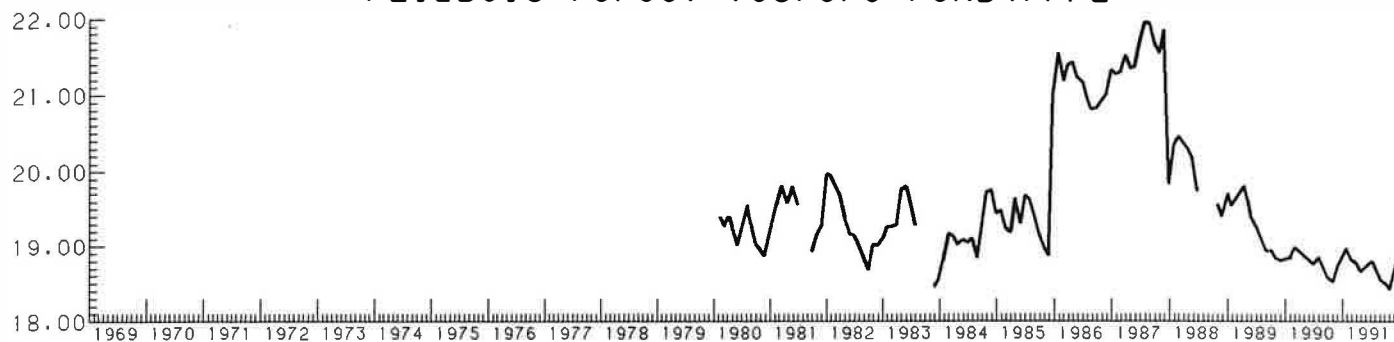
PEILBUIIS:73/083 TG079/5-73HB43/F2



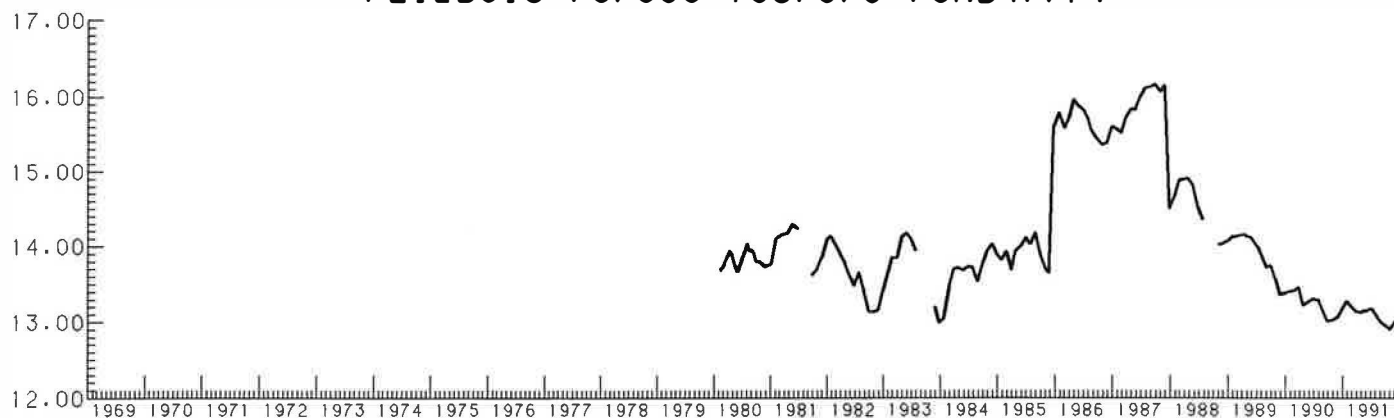
PEILBUIIS:73/092 TG079/5-73HB48



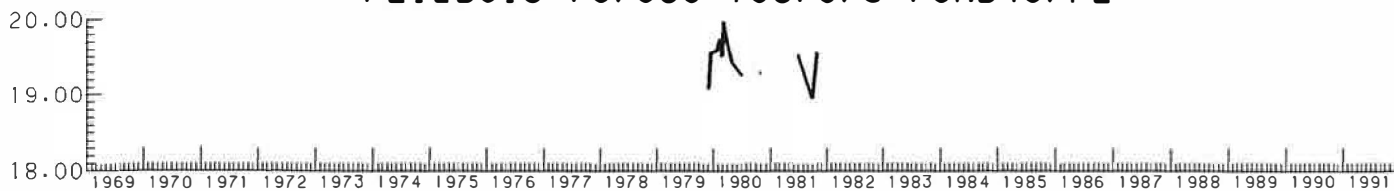
PEILBUIIS:73/091 TG079/5-73HB47/F2



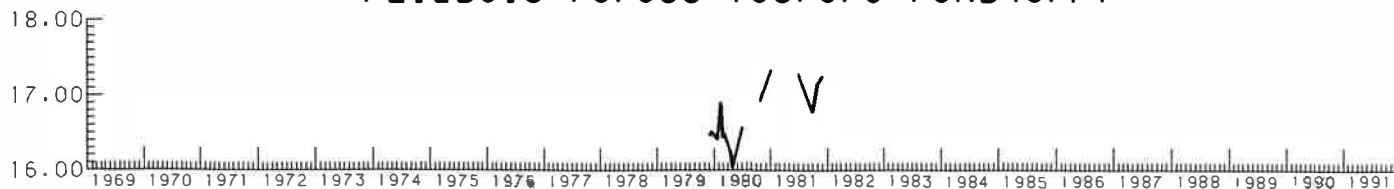
PEILBUIIS:73/090 TG079/5-73HB47/F1



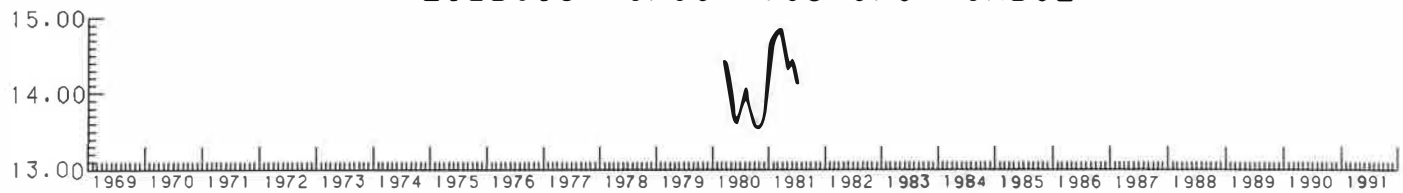
PEILBUIIS:73/089 TG079/5-73HB46/F2



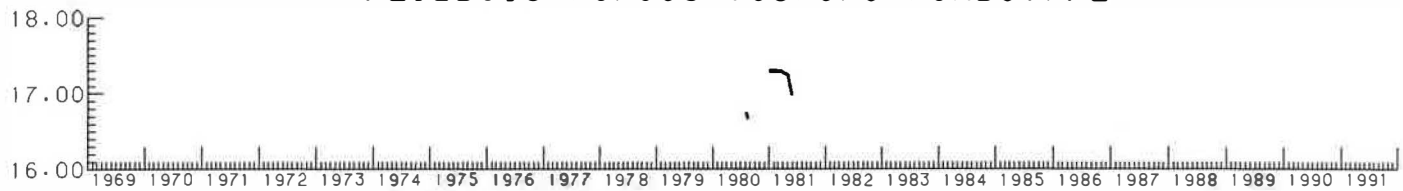
PEILBUIIS:73/088 TG079/5-73HB46/F1



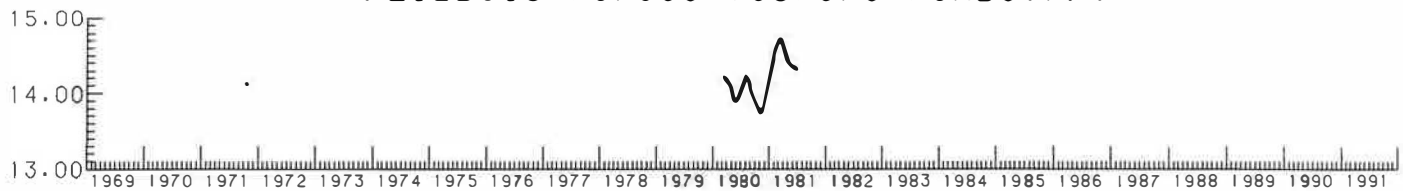
PEILBUIS:73/097 TG079/5-73HB52



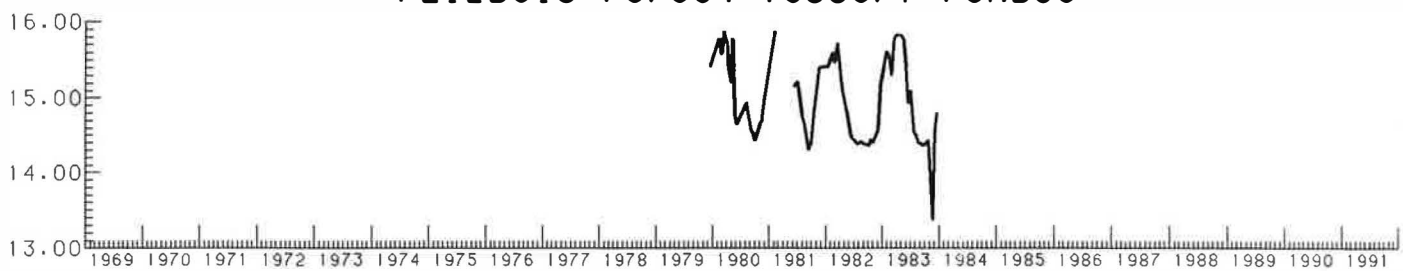
PEILBUIS:73/096 TG079/5-73HB51/F2



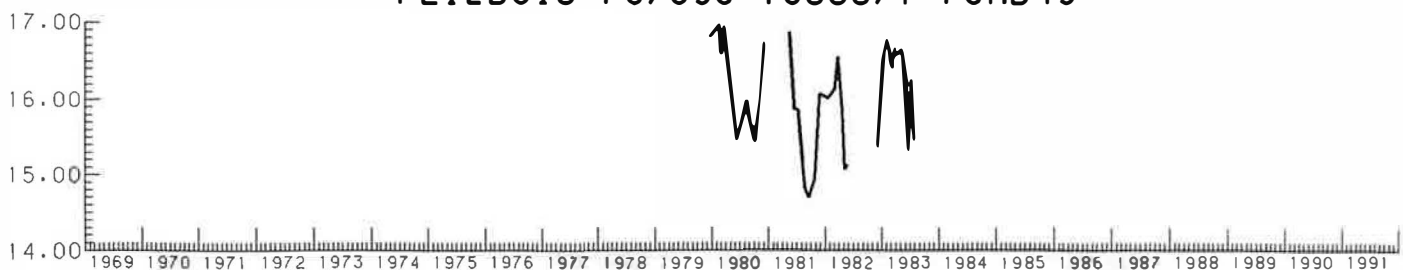
PEILBUIS:73/095 TG079/5-73HB51/F1



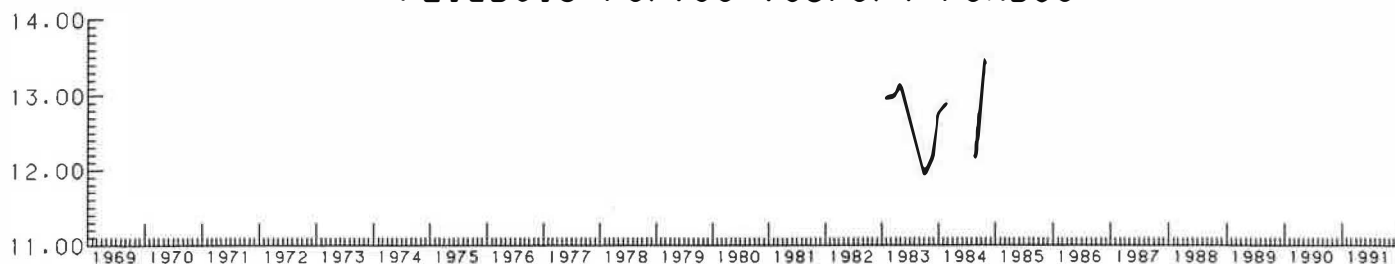
PEILBUIS:73/094 TG080/1-73HB50



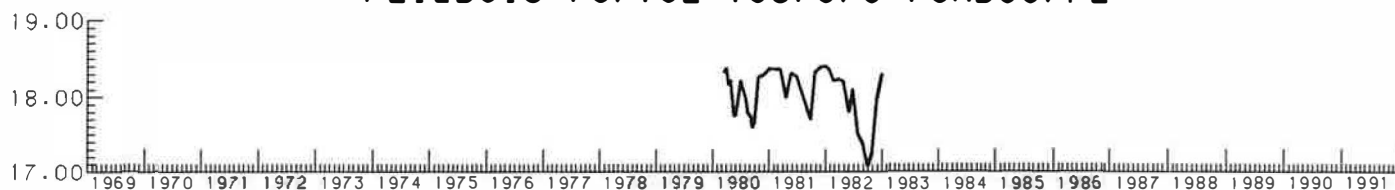
PEILBUIS:73/093 TG080/1-73HB49



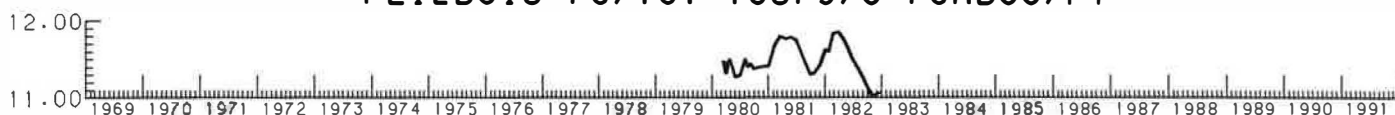
PEILBUIIS:73/103 TG073/4-73HB56



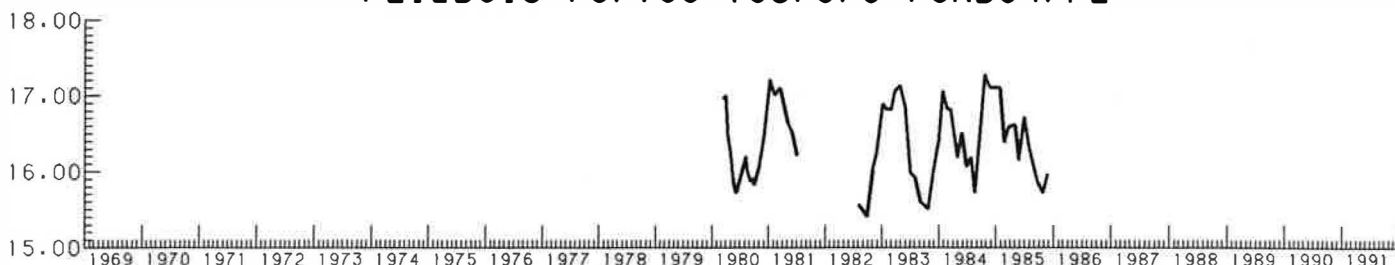
PEILBUIIS:73/102 TG079/5-73HB55/F2



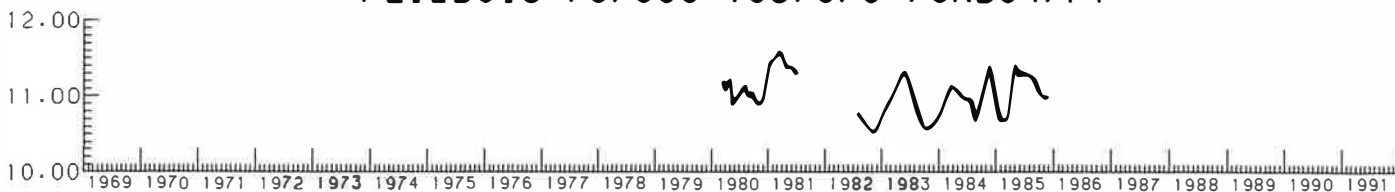
PEILBUIIS:73/101 TG079/5-73HB55/F1



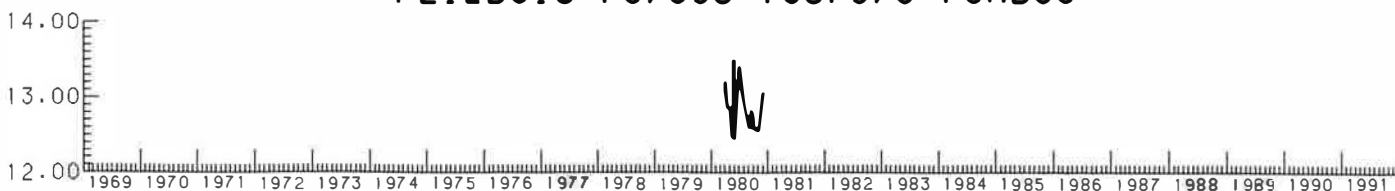
PEILBUIIS:73/100 TG079/5-73HB54/F2



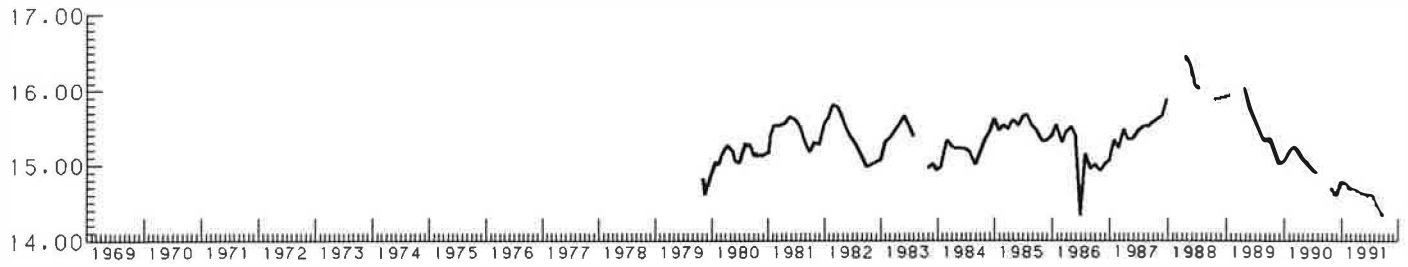
PEILBUIIS:73/099 TG079/5-73HB54/F1



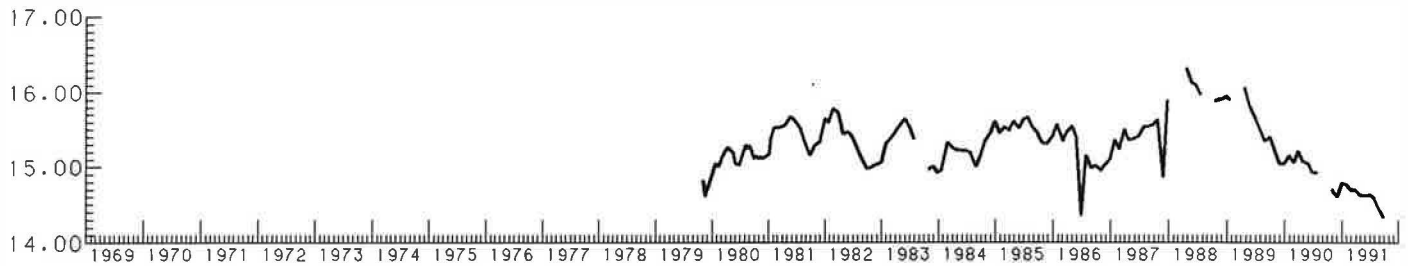
PEILBUIIS:73/098 TG079/5-73HB53



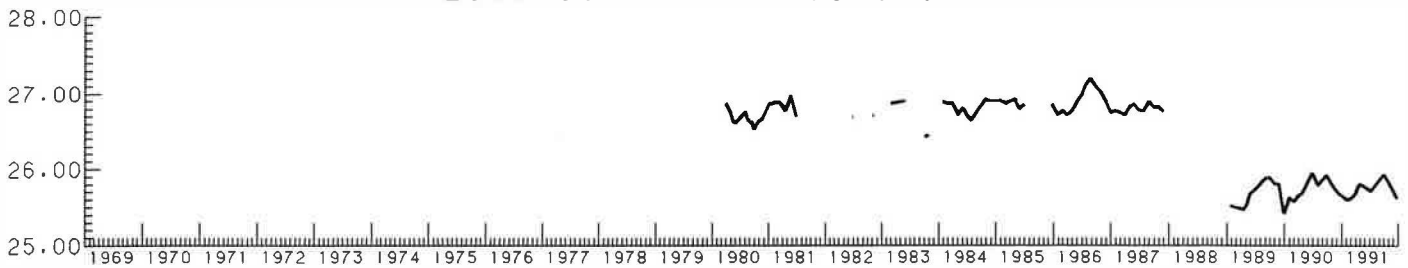
PEILBUIS:73/109 TG079/5-73DB1/F2



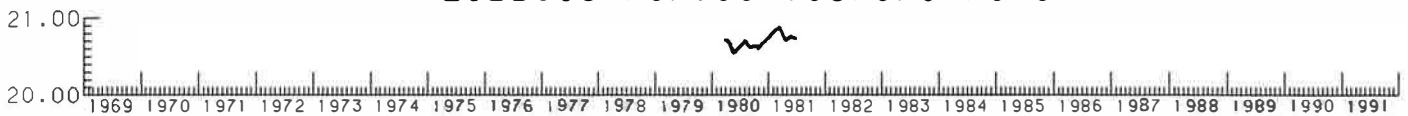
PEILBUIS:73/108 TG079/5-73DB1/F1



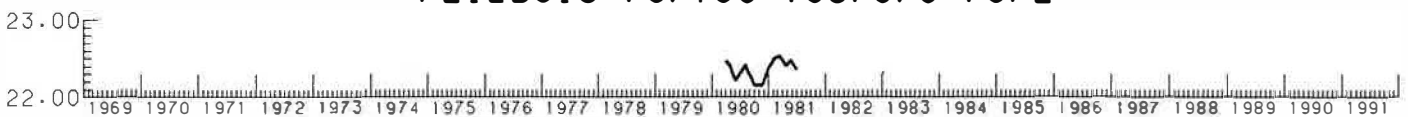
PEILBUIS:73/107 TG079/5-73P4



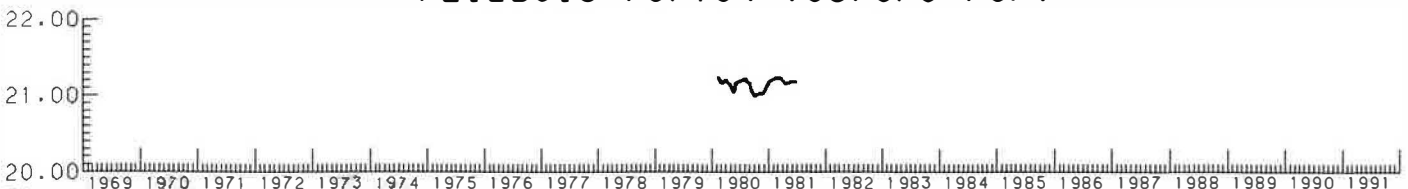
PEILBUIS:73/106 TG079/5-73P3



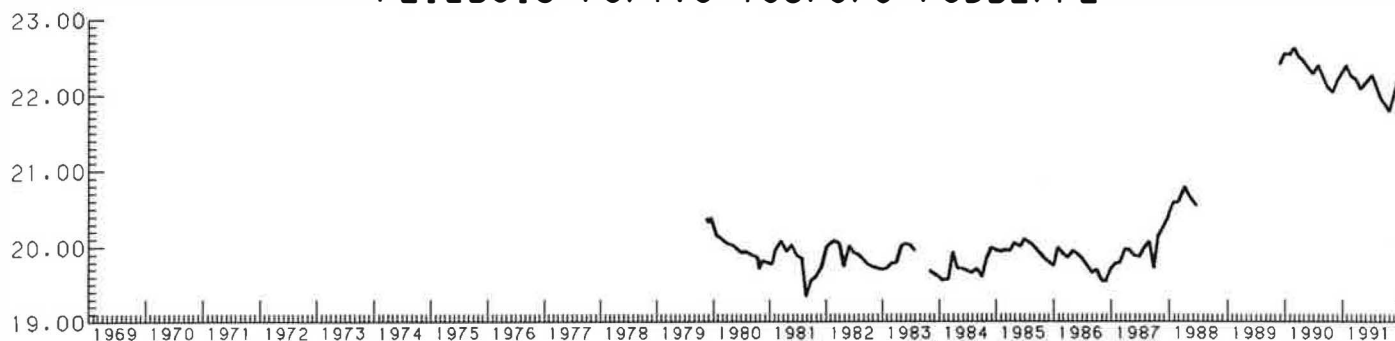
PEILBUIS:73/105 TG079/5-73P2



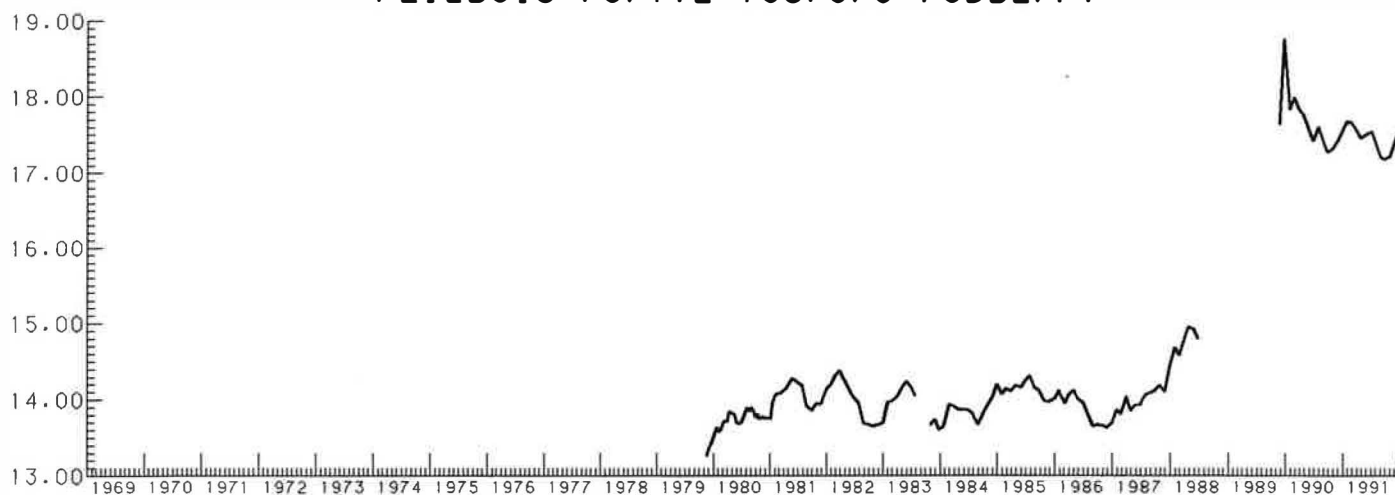
PEILBUIS:73/104 TG079/5-73P1



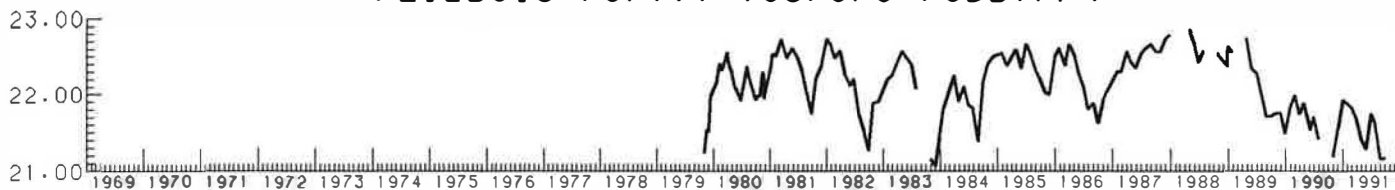
PEILBUIIS:73/113 TG079/5-73DB2/F2



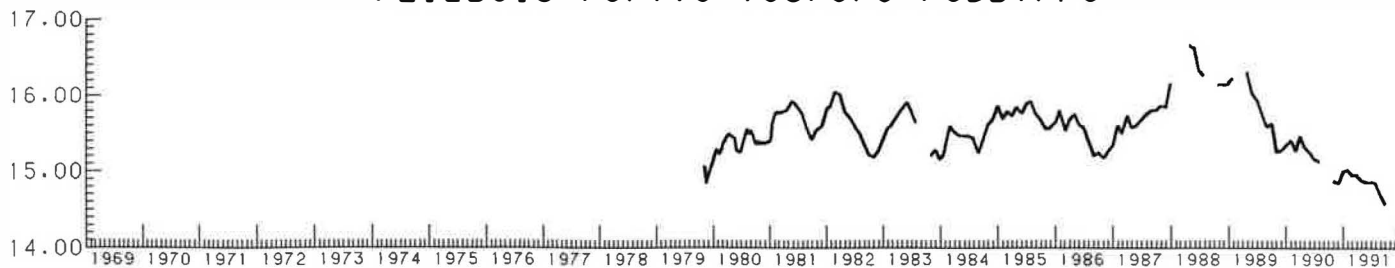
PEILBUIIS:73/112 TG079/5-73DB2/F1



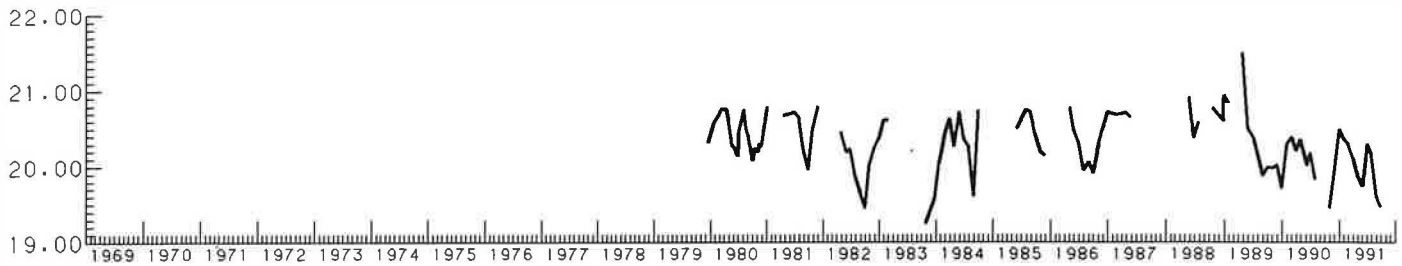
PEILBUIIS:73/111 TG079/5-73DB1/F4



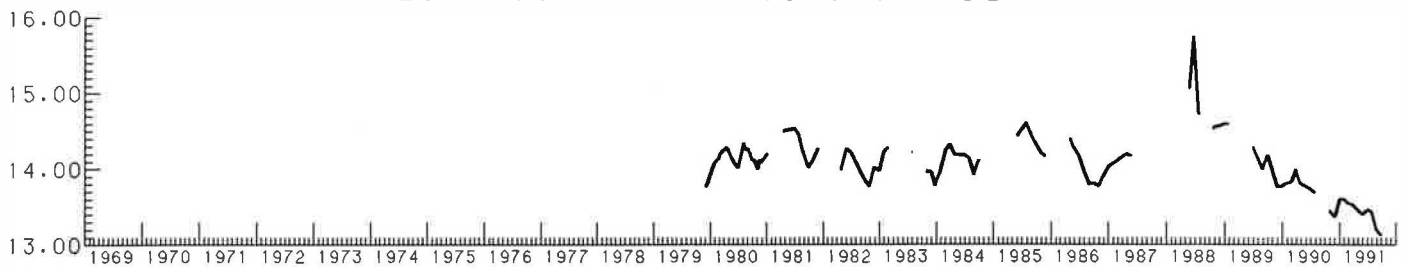
PEILBUIIS:73/110 TG079/5-73DB1/F3



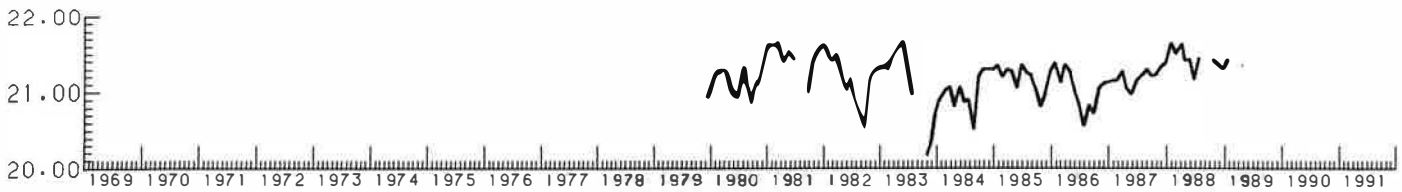
PEILBUIIS:73/118 TG079/5-73DB4/F2



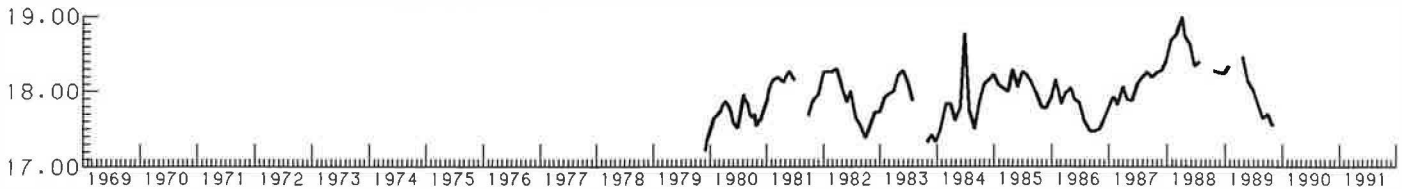
PEILBUIIS:73/117 TG079/5-73DB4/F1



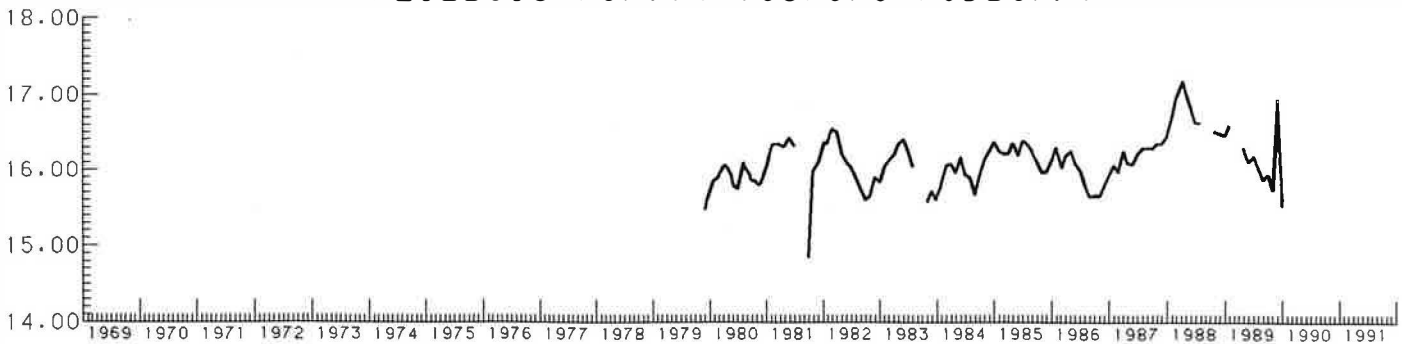
PEILBUIIS:73/116 TG079/5-73DB3/F3



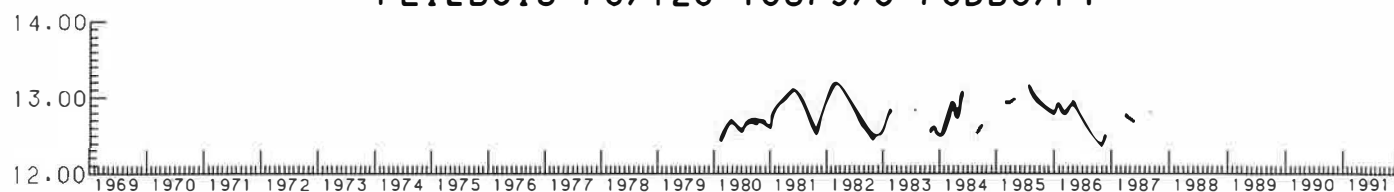
PEILBUIIS:73/115 TG079/5-73DB3/F2



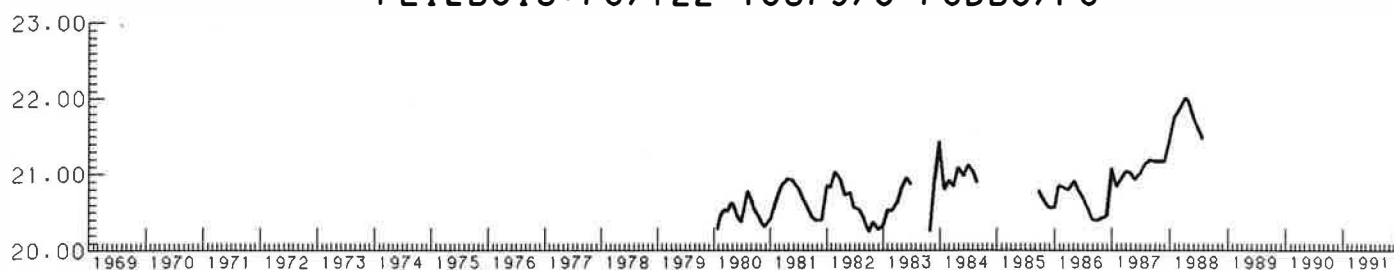
PEILBUIIS:73/114 TG079/5-73DB3/F1



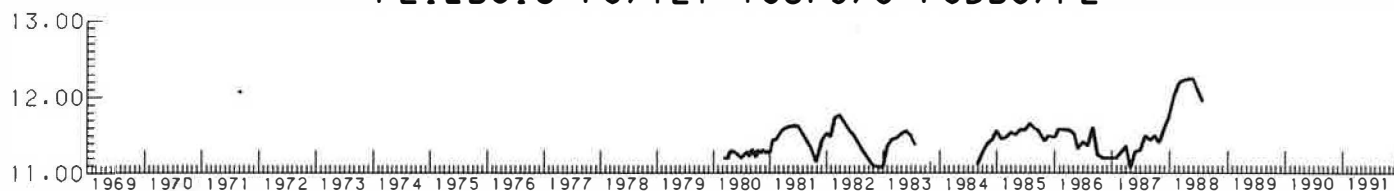
PEILBUIS:73/123 TG079/5-73DB6/F1



PEILBUIS:73/122 TG079/5-73DB5/F3



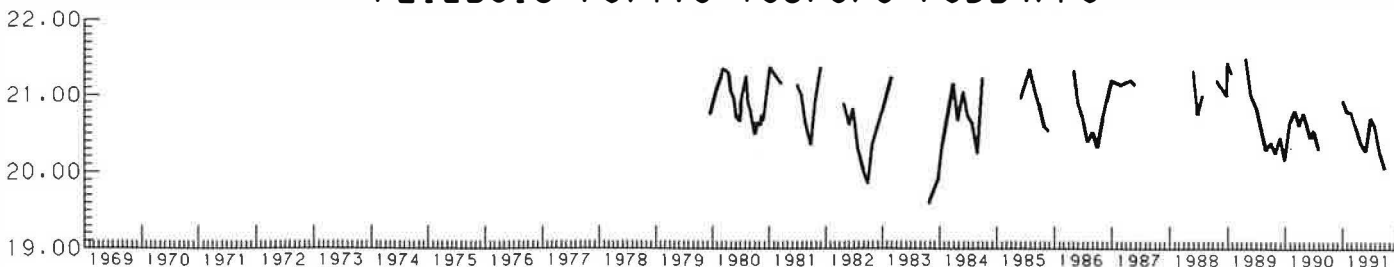
PEILBUIS:73/121 TG079/5-73DB5/F2



PEILBUIS:73/120 TG079/5-73DB5/F1



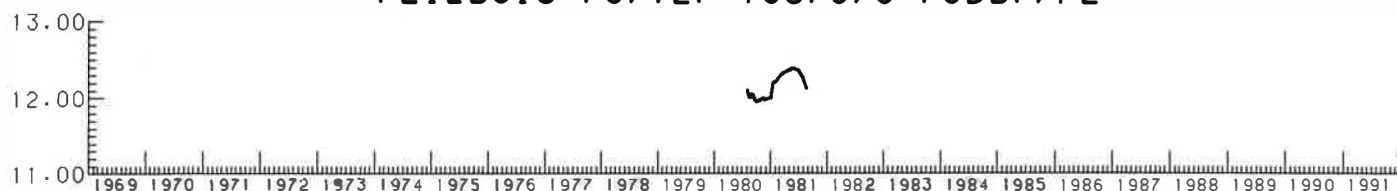
PEILBUIS:73/119 TG079/5-73DB4/F3



PEILBUIS:73/128 TG079/5-73DB8/F1



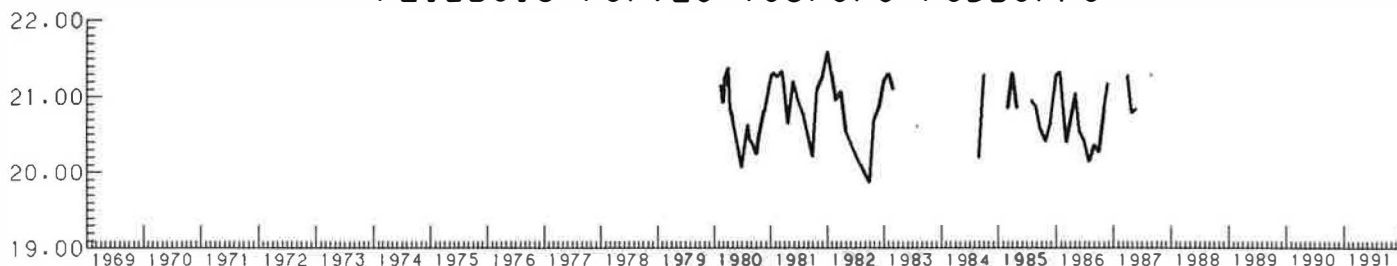
PEILBUIS:73/127 TG079/5-73DB7/F2



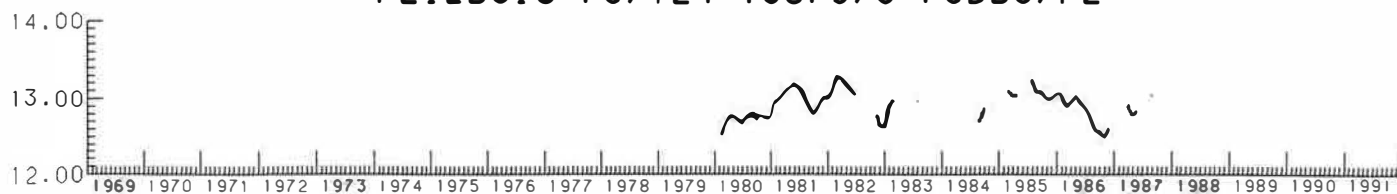
PEILBUIS:73/126 TG079/5-73DB7/F1



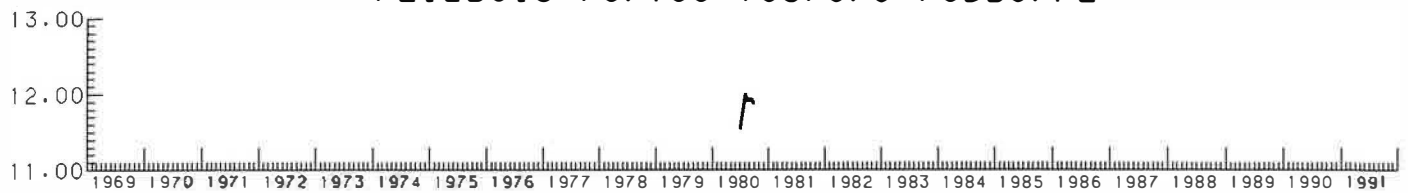
PEILBUIS:73/125 TG079/5-73DB6/F3



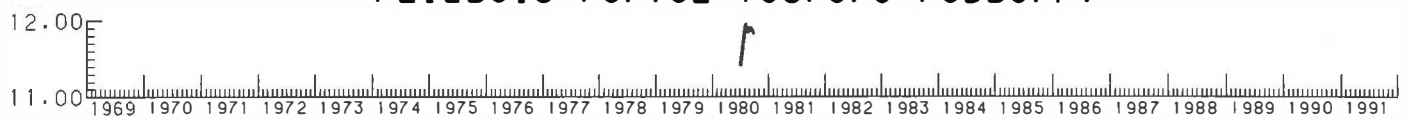
PEILBUIS:73/124 TG079/5-73DB6/F2



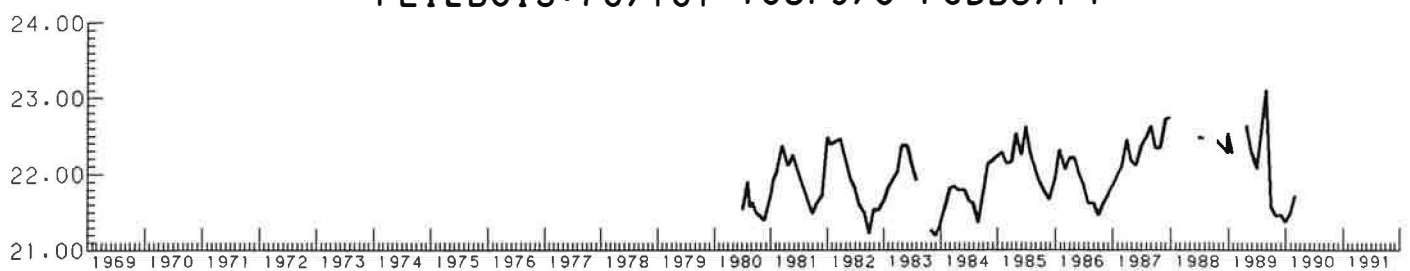
PEILBUIIS:73/133 TG079/5-73DB9/F2



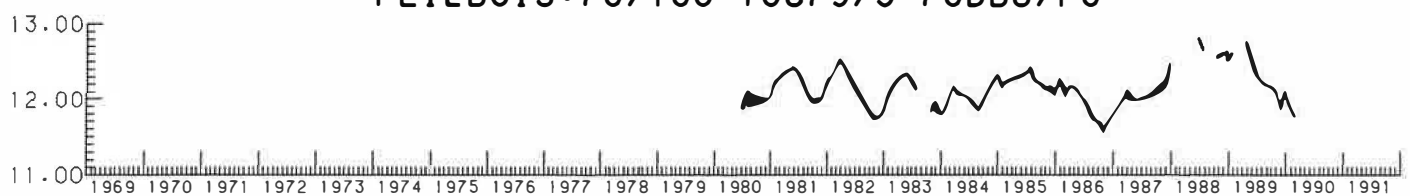
PEILBUIIS:73/132 TG079/5-73DB9/F1



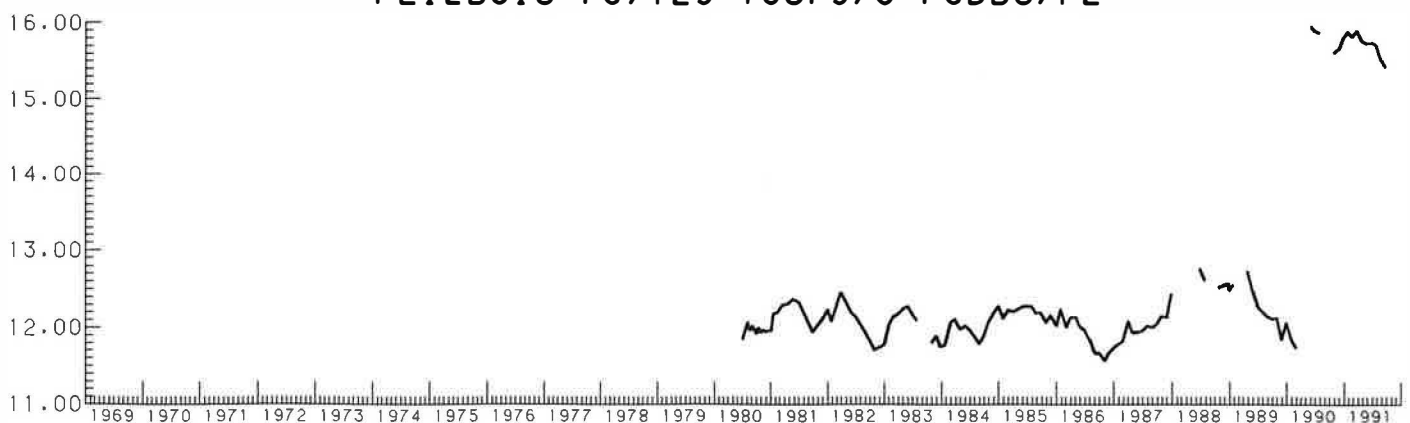
PEILBUIIS:73/131 TG079/5-73DB8/F4



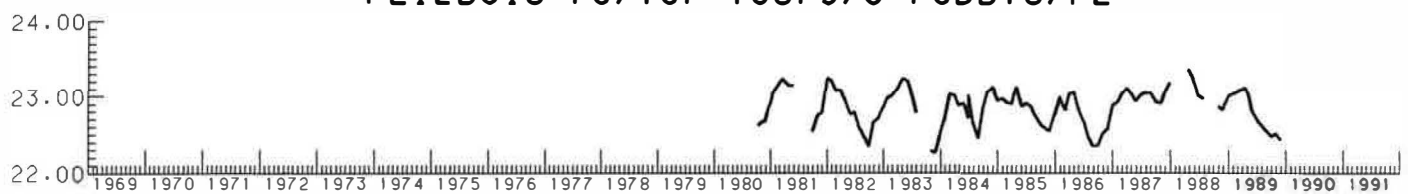
PEILBUIIS:73/130 TG079/5-73DB8/F3



PEILBUIIS:73/129 TG079/5-73DB8/F2



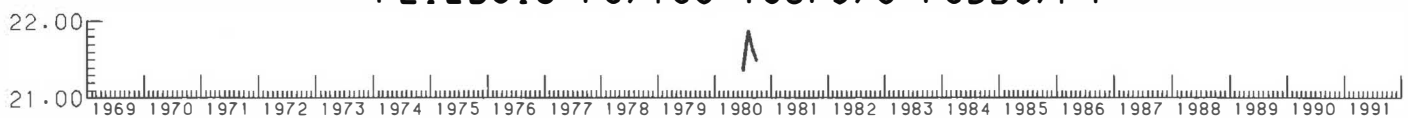
PEILBUIIS:73/137 TG079/5-73DB10/F2



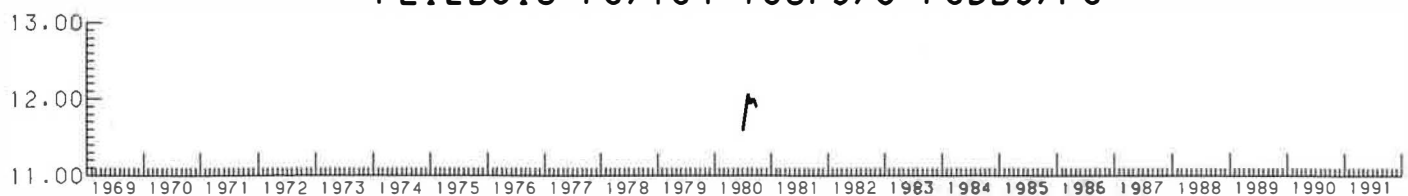
PEILBUIIS:73/136 TG079/5-73DB10/F1



PEILBUIIS:73/135 TG079/5-73DB9/F4



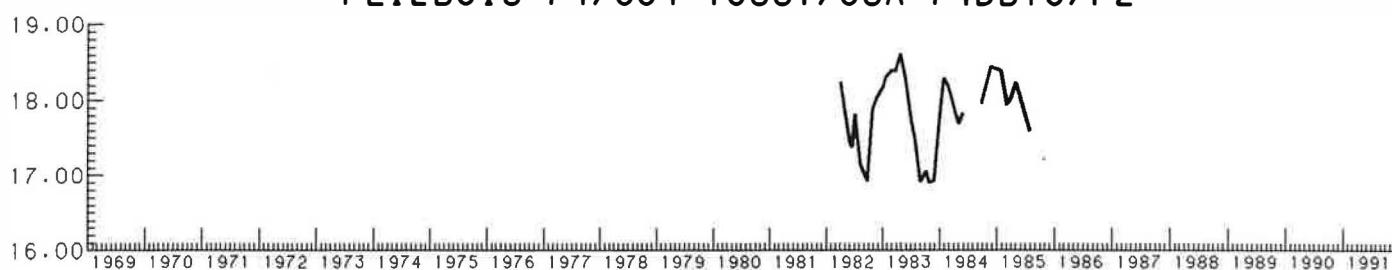
PEILBUIIS:73/134 TG079/5-73DB9/F3



PEILBUIIS:74/005 TG081/08A-74DB16/F1



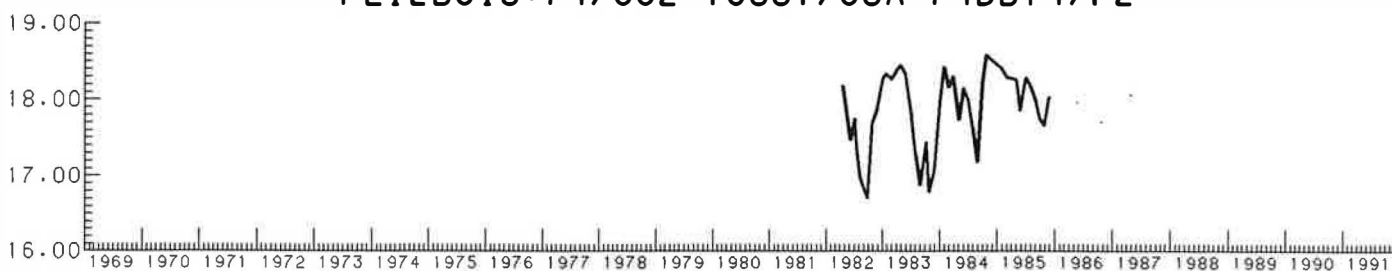
PEILBUIIS:74/004 TG081/08A-74DB15/F2



PEILBUIIS:74/003 TG081/08A-74DB15/F1



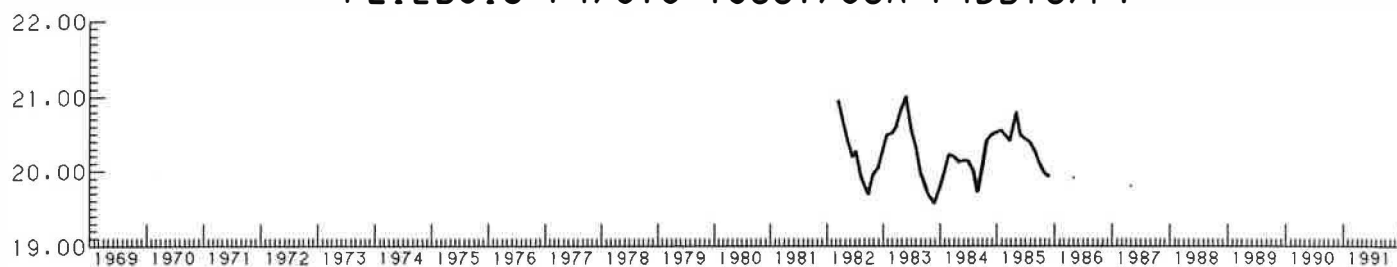
PEILBUIIS:74/002 TG081/08A-74DB14/F2



PEILBUIIS:74/001 TG081/08A-74DB14/F1



PEILBUIIS:74/010 TG081/08A-74DB18/F1



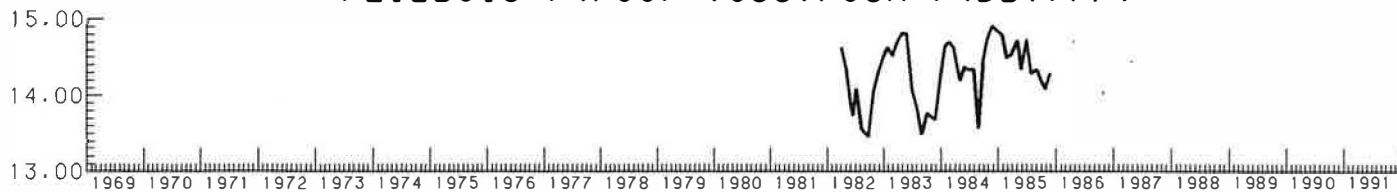
PEILBUIIS:74/009 TG081/08A-74DB17/F3



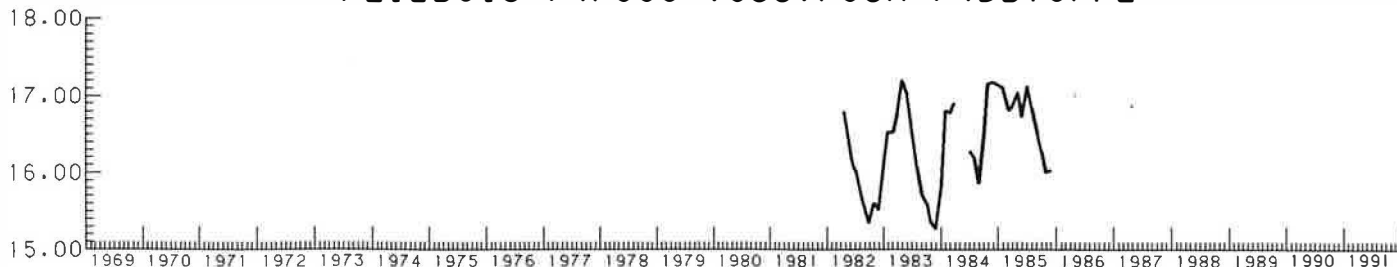
PEILBUIIS:74/008 TG081/08A-74DB17/F2



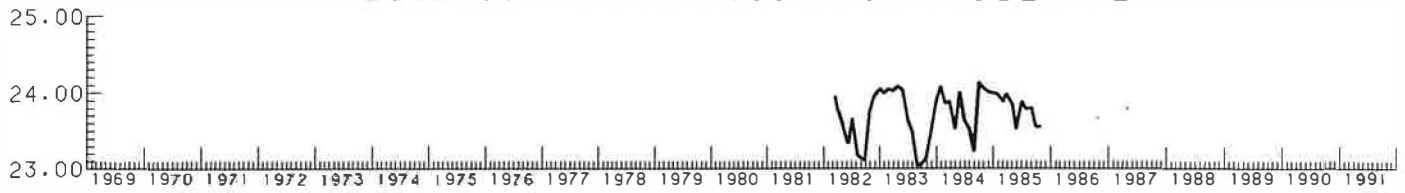
PEILBUIIS:74/007 TG081/08A-74DB17/F1



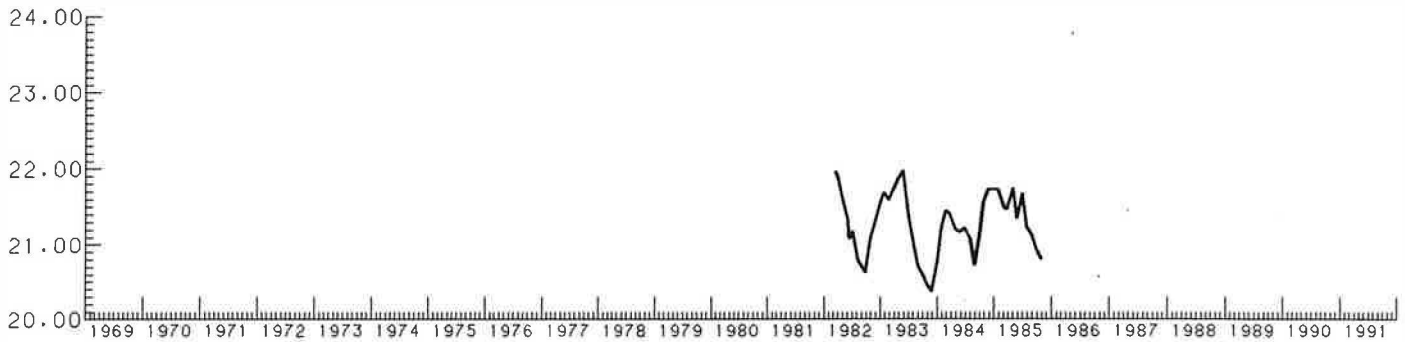
PEILBUIIS:74/006 TG081/08A-74DB16/F2



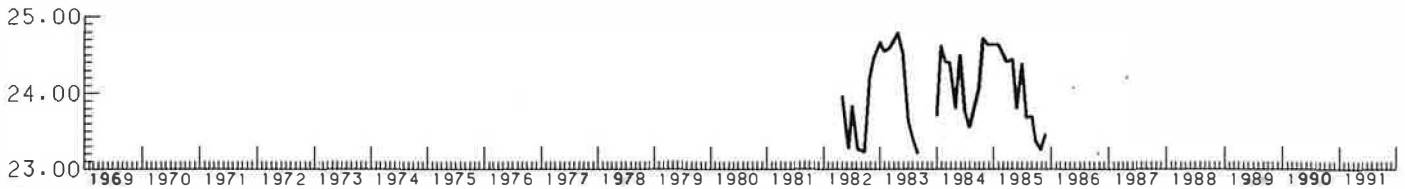
PEILBUIS:74/016 TG081/08A-74DB20/F2



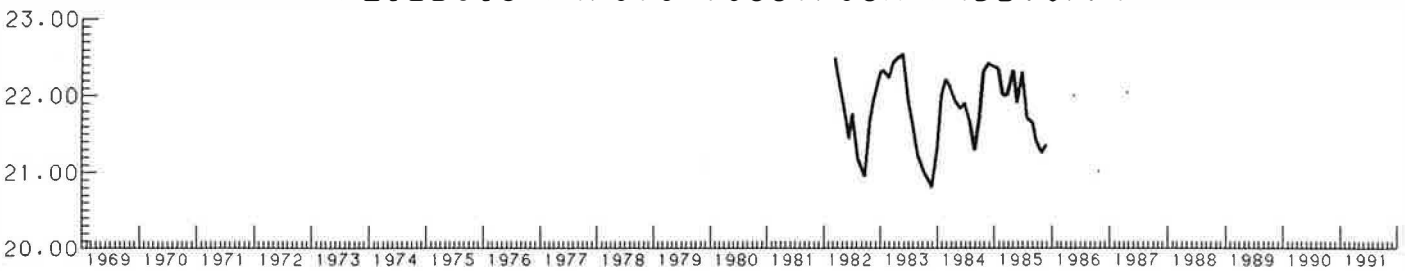
PEILBUIS:74/015 TG081/08A-74DB20/F1



PEILBUIS:74/014 TG081/08A-74DB19/F2



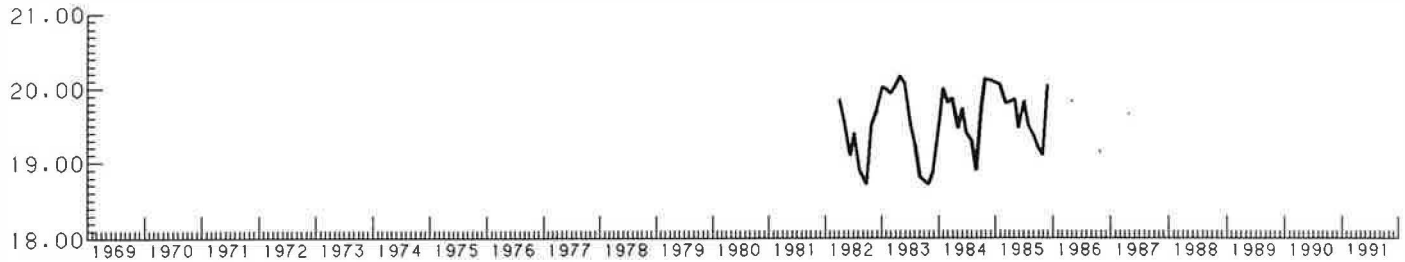
PEILBUIS:74/013 TG081/08A-74DB19/F1



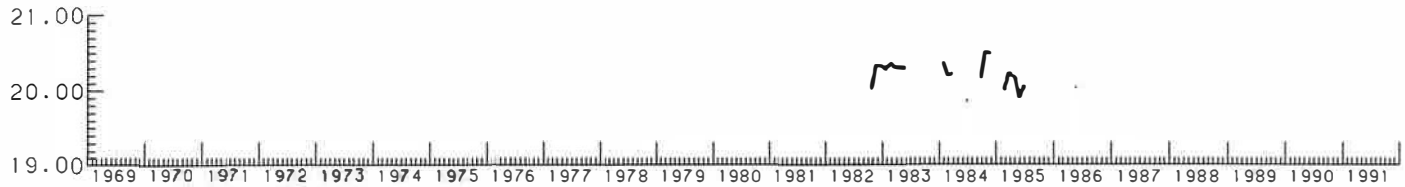
PEILBUIS:74/011 TG081/08A-74DB18/F2



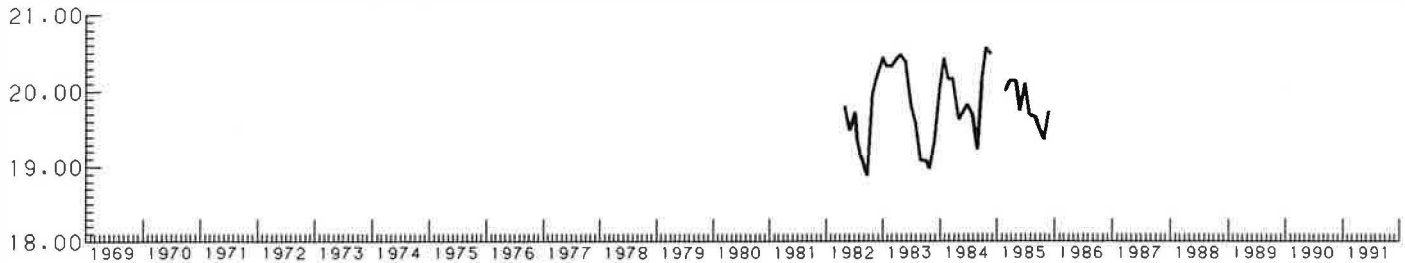
PEILBUIS:74/021 TG081/08A-74DB22/F1



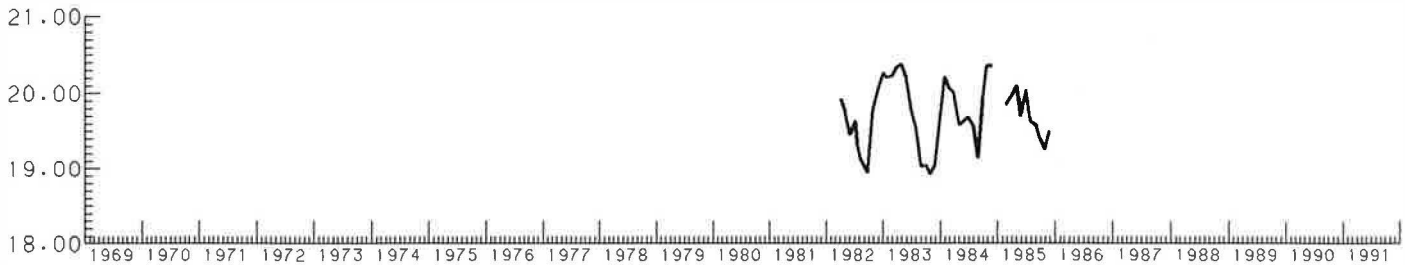
PEILBUIS:74/020 TG081/08A-74DB21/F3



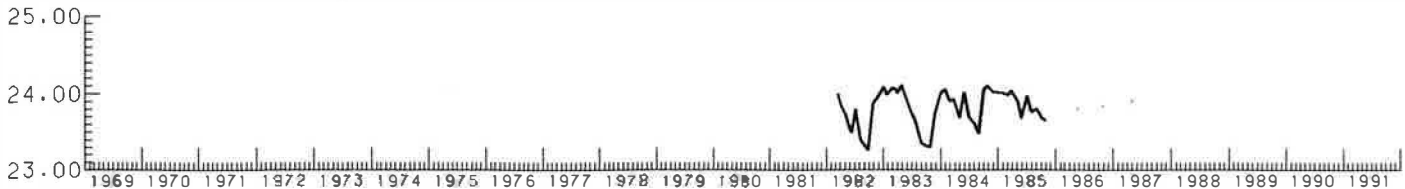
PEILBUIS:74/019 TG081/08A-74DB21/F2



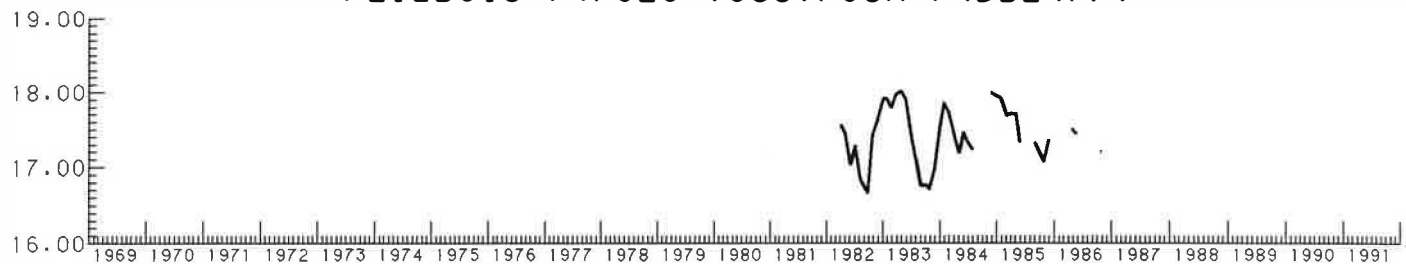
PEILBUIS:74/018 TG081/08A-74DB21/F1



PEILBUIS:74/017 TG081/08A-74DB20/F3



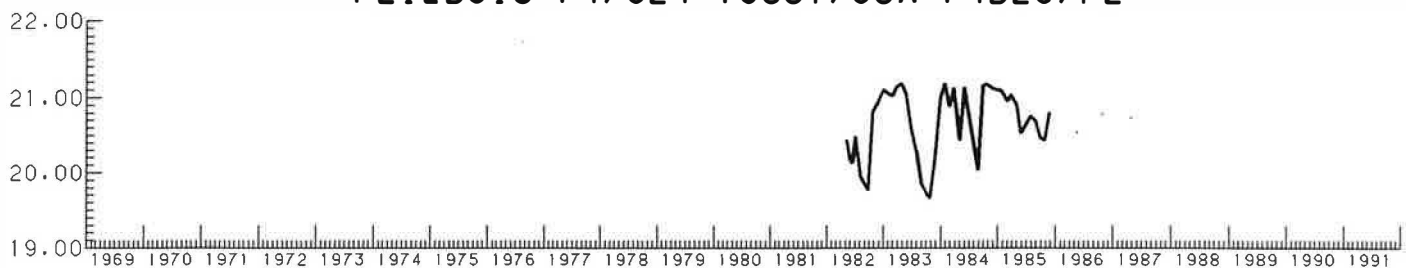
PEILBUIIS:74/026 TG081/08A-74DB24/F1



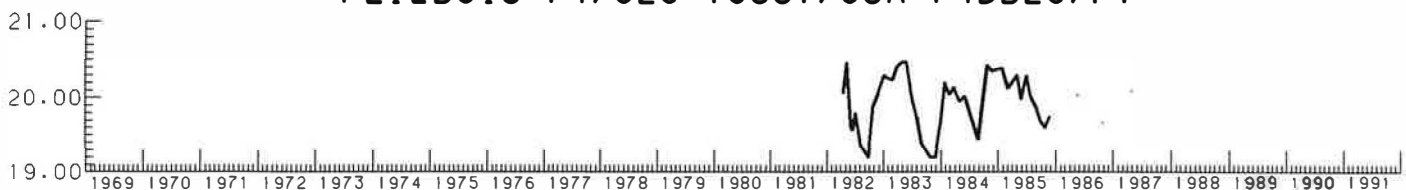
PEILBUIIS:74/025 TG081/08A-74DB23/F3



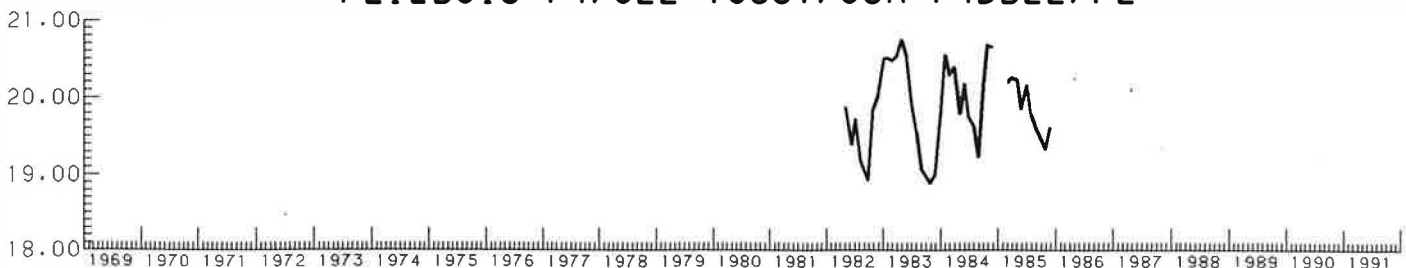
PEILBUIIS:74/024 TG081/08A-74B23/F2



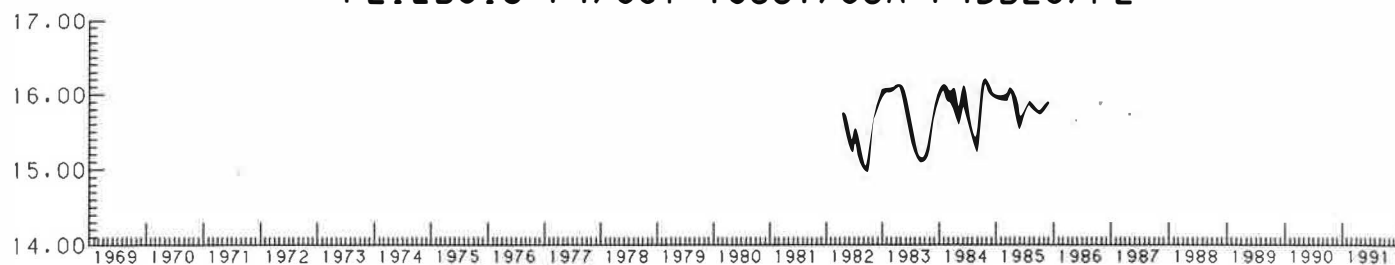
PEILBUIIS:74/023 TG081/08A-74DB23/F1



PEILBUIIS:74/022 TG081/08A-74DB22/F2



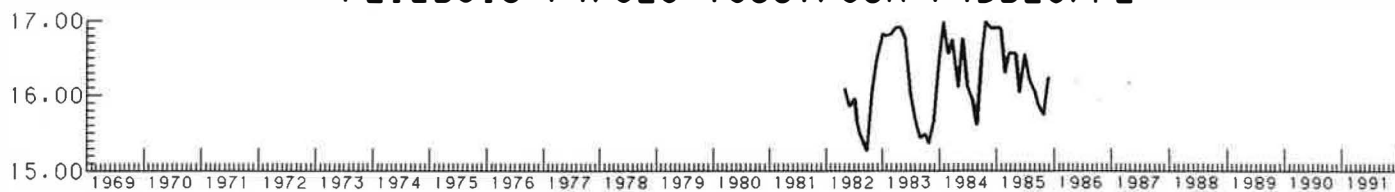
PEILBUIIS:74/031 TG081/08A-74DB26/F2



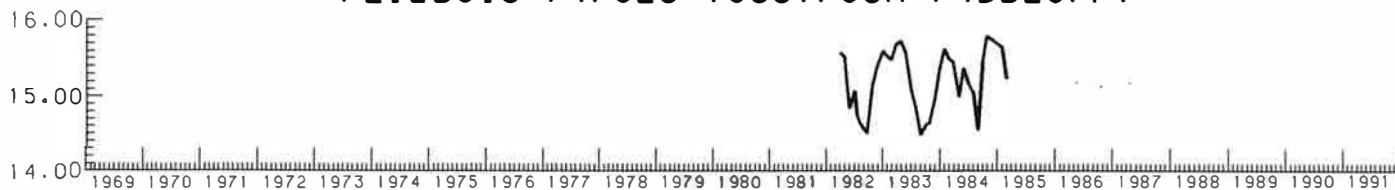
PEILBUIIS:74/030 TG081/08A-74DB26/F1



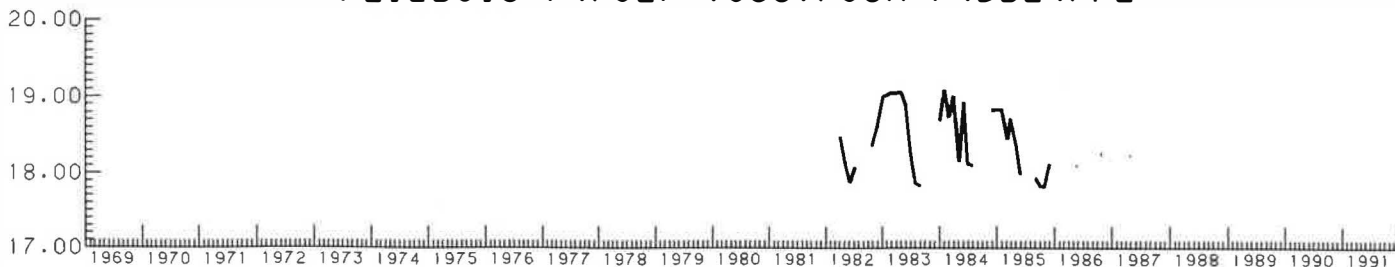
PEILBUIIS:74/029 TG081/08A-74DB25/F2



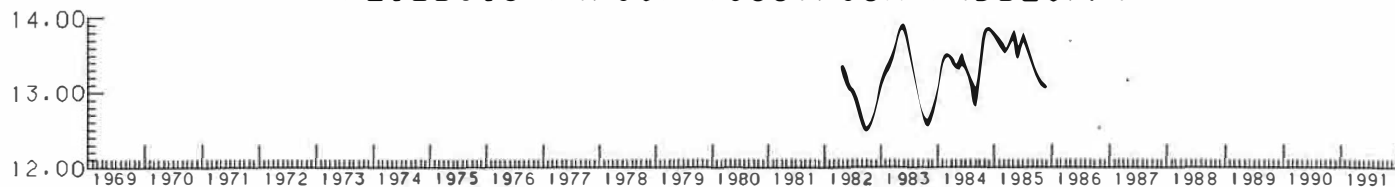
PEILBUIIS:74/028 TG081/08A-74DB25/F1



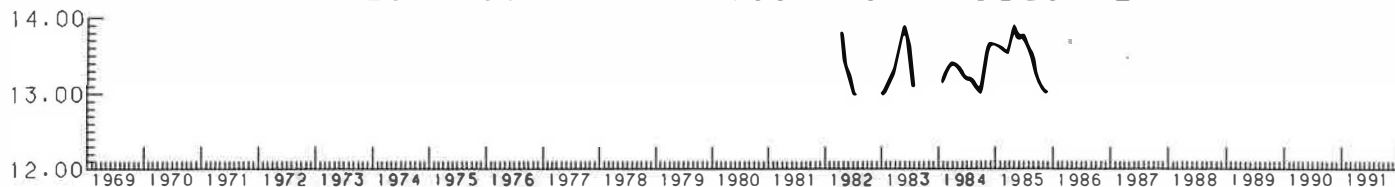
PEILBUIIS:74/027 TG081/08A-74DB24/F2



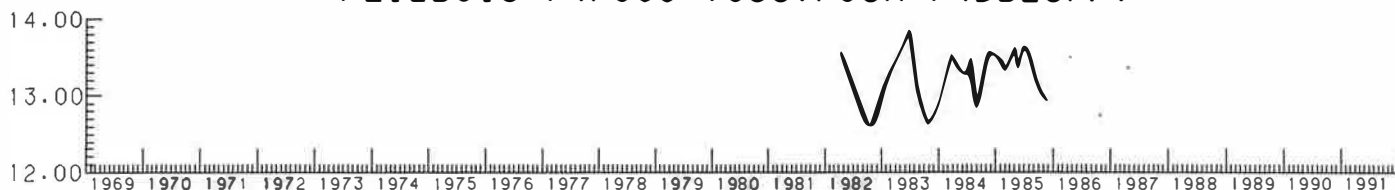
PEILBUIS:74/037 TG081/08A-74DB29/F1



PEILBUIS:74/036 TG081/08A-74DB28/F2



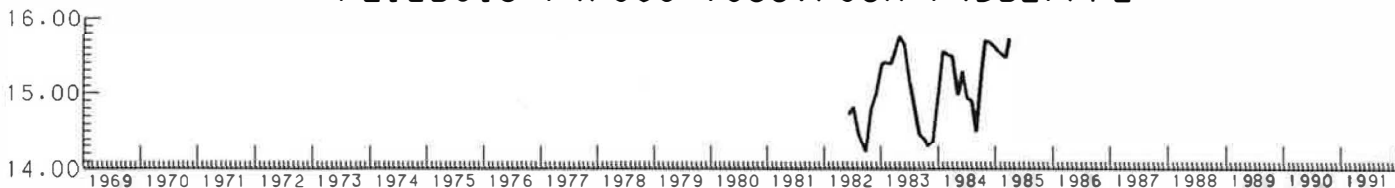
PEILBUIS:74/035 TG081/08A-74DB28/F1



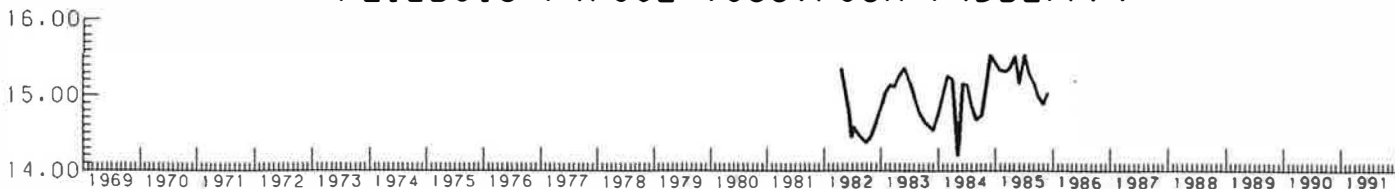
PEILBUIS:74/034 TG081/08A-74DB27/F3



PEILBUIS:74/033 TG081/08A-74DB27/F2



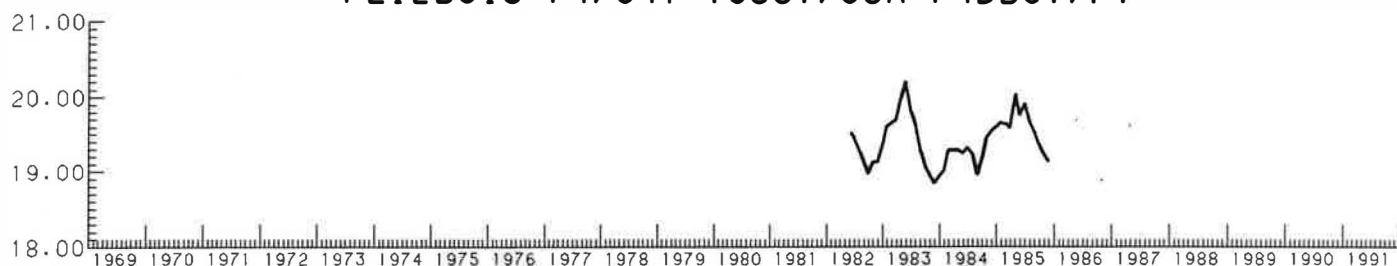
PEILBUIS:74/032 TG081/08A-74DB27/F1



PEILBUIS:74/042 TG081/08A-74DB31/F2



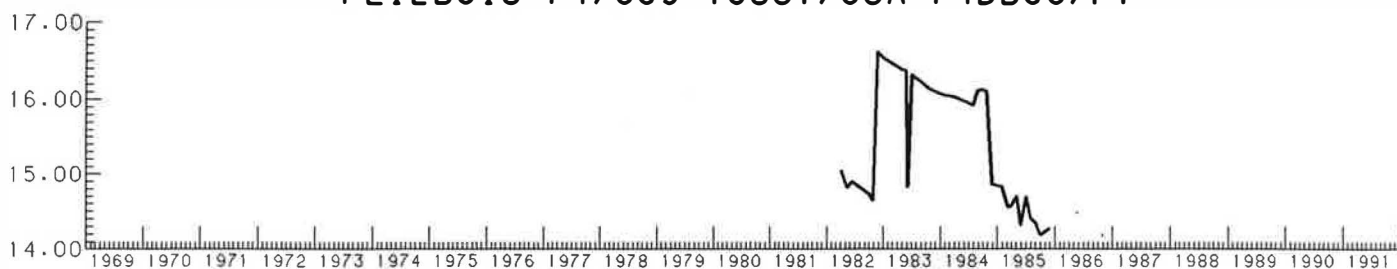
PEILBUIS:74/041 TG081/08A-74DB31/F1



PEILBUIS:74/040 TG081/08A-74DB30/F2



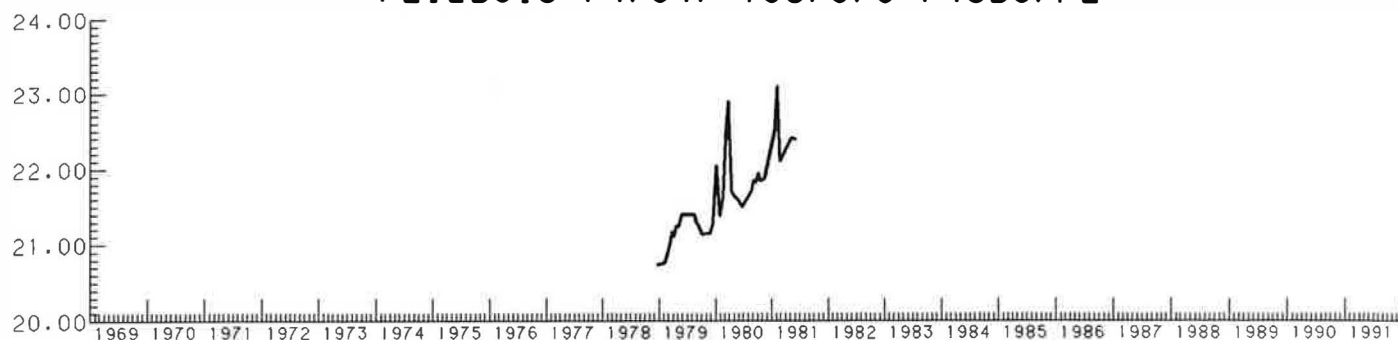
PEILBUIS:74/039 TG081/08A-74DB30/F1



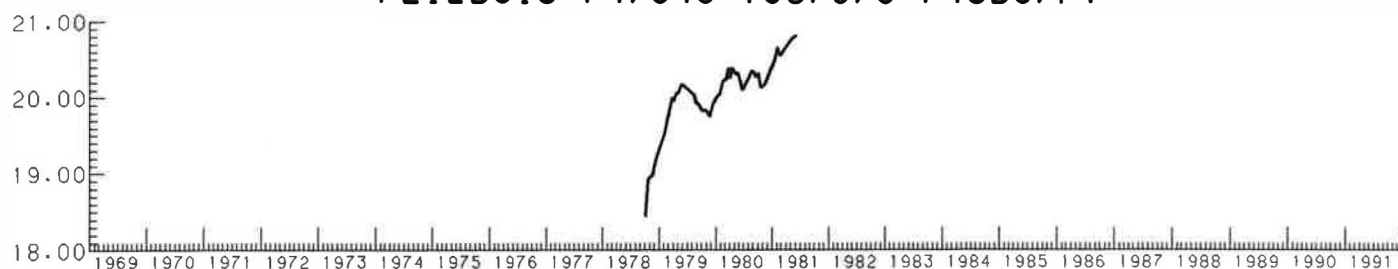
PEILBUIS:74/038 TG081/08A-74DB29/F2



PEILBUIS:74/047 TG079/5-74SB3/F2



PEILBUIS:74/046 TG079/5-74SB3/F1



PEILBUIS:74/045 TG079/5-74SB2/F2



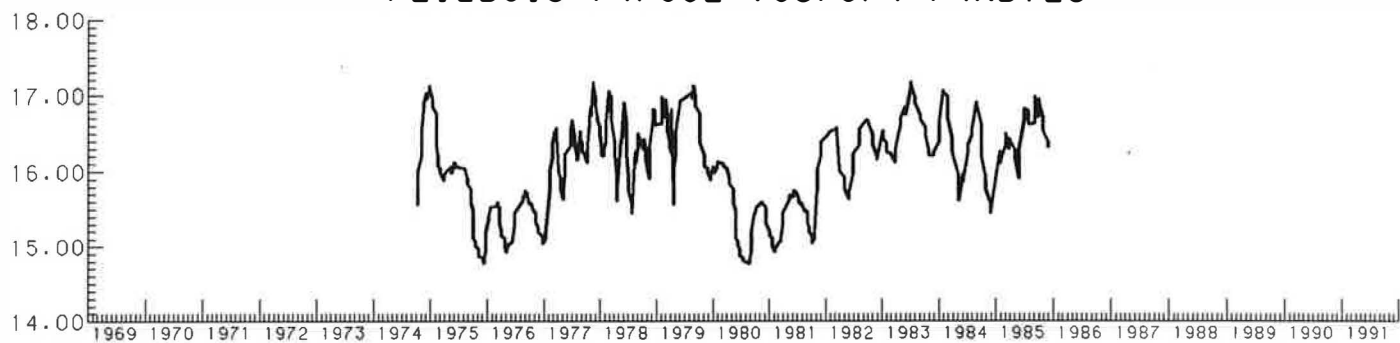
PEILBUIS:74/044 TG079/5-74SB2/F1



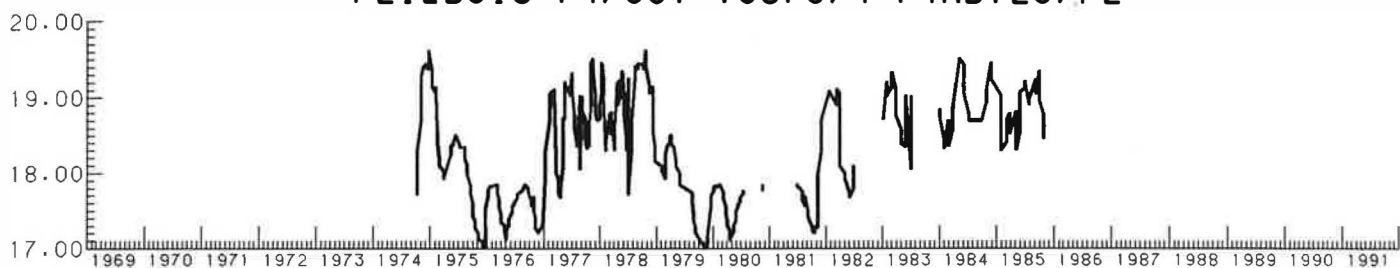
PEILBUIS:74/043 TG079/5-74SB1



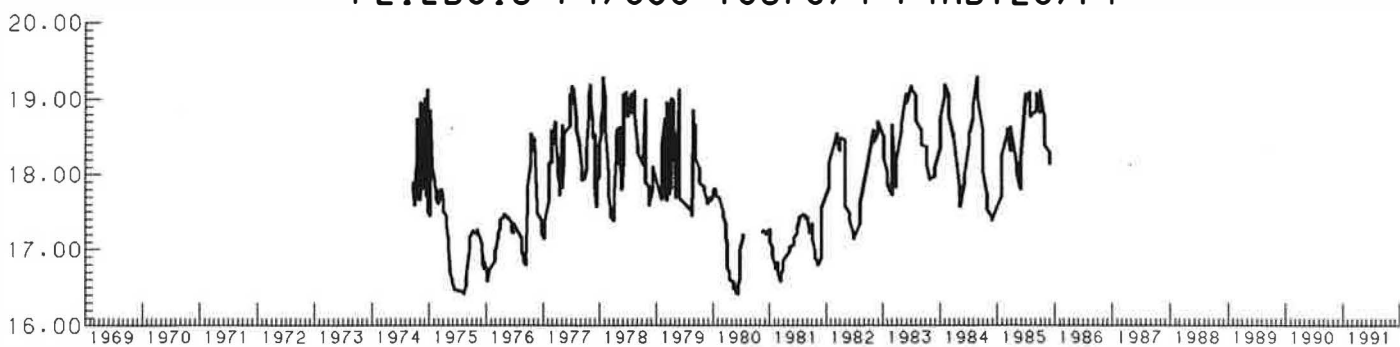
PEILBUIS:74/052 TG073/4-74HB128



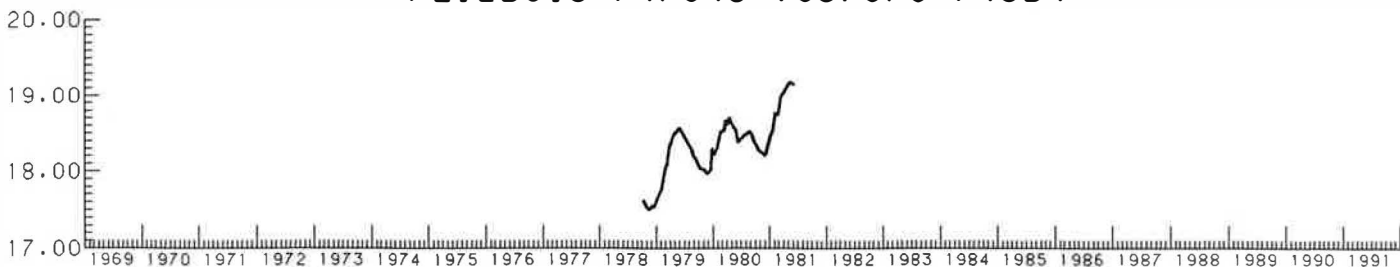
PEILBUIS:74/051 TG073/4-74HB126/F2



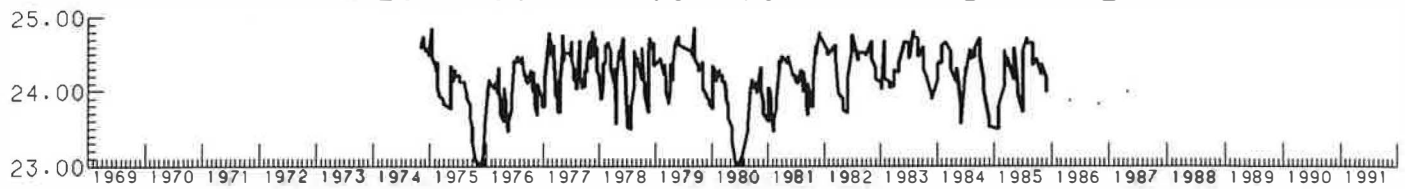
PEILBUIS:74/050 TG073/4-74HB126/F1



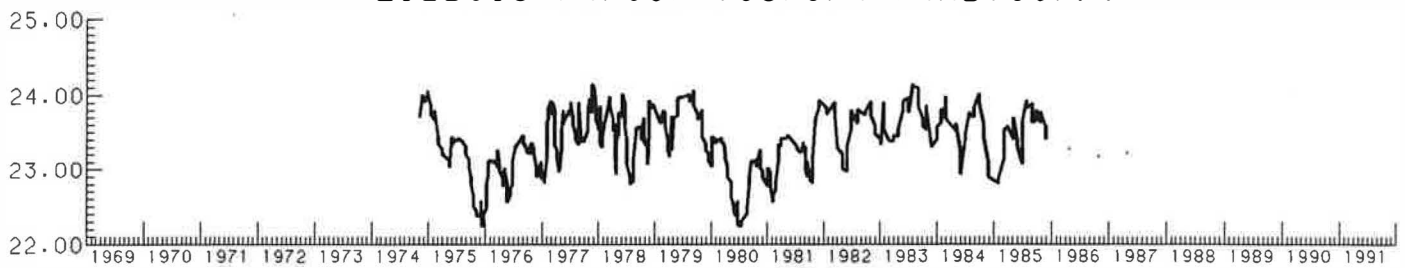
PEILBUIS:74/048 TG079/5-74SB4



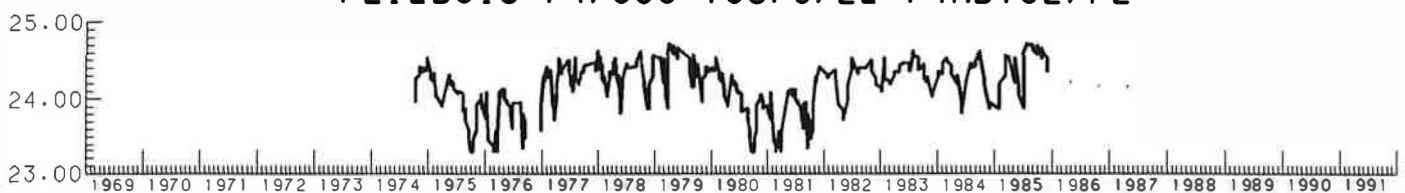
PEILBUIIS:74/058 TG073/4-74HB133/F2



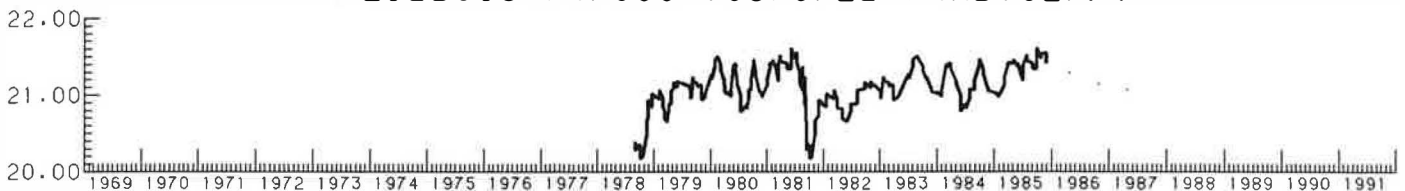
PEILBUIIS:74/057 TG073/4-74HB133/F1



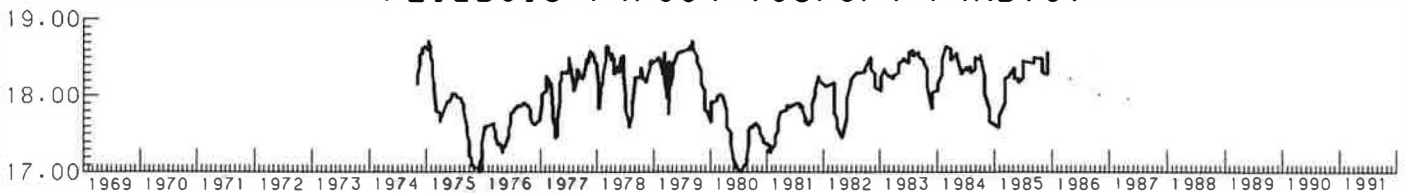
PEILBUIIS:74/056 TG079/2L-74HB132/F2



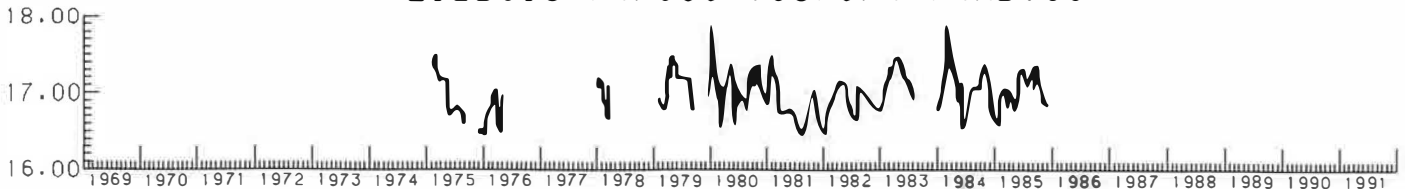
PEILBUIIS:74/055 TG079/2L-74HB132/F1



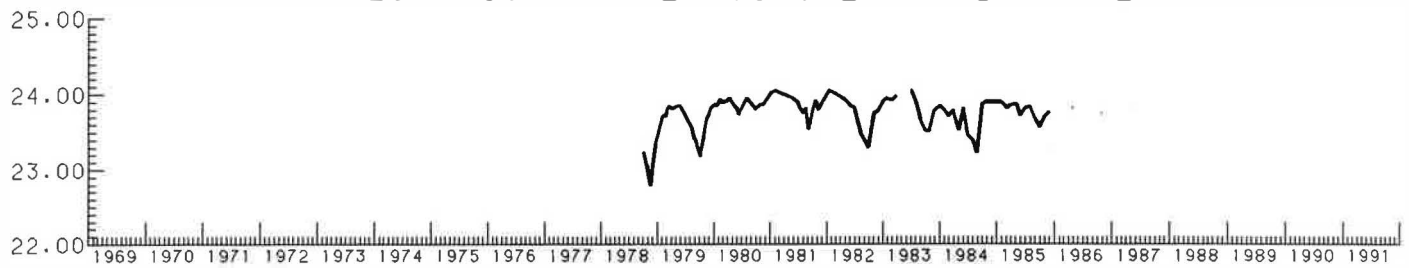
PEILBUIIS:74/054 TG073/4-74HB131



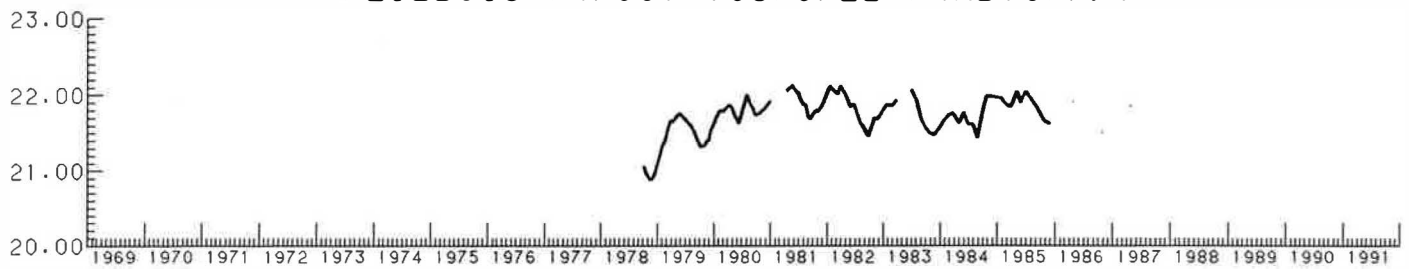
PEILBUIIS:74/053 TG073/4-74HB130



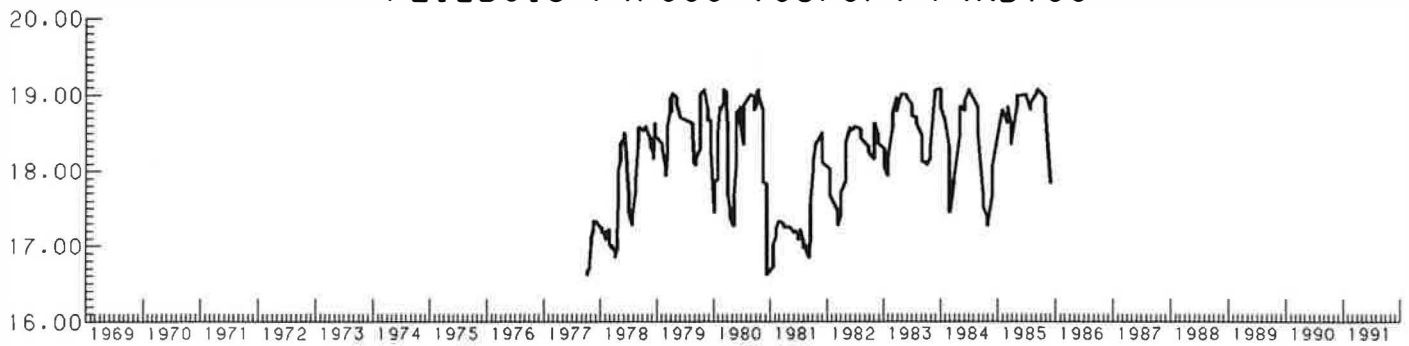
PEILBUIS:74/062 TG079/2L-74HB137/F2



PEILBUIS:74/061 TG079/2L-74HB137/F1



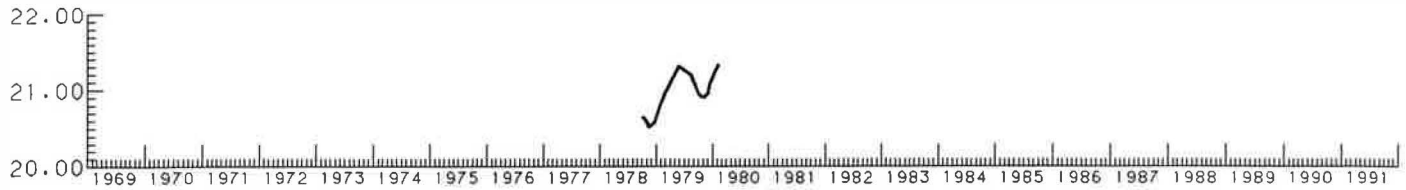
PEILBUIS:74/060 TG073/4-74HB136



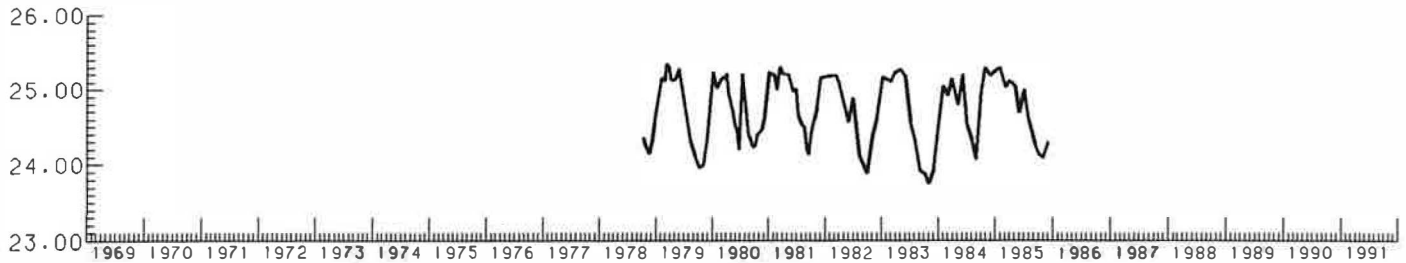
PEILBUIS:74/059 TG073/4-74HB134



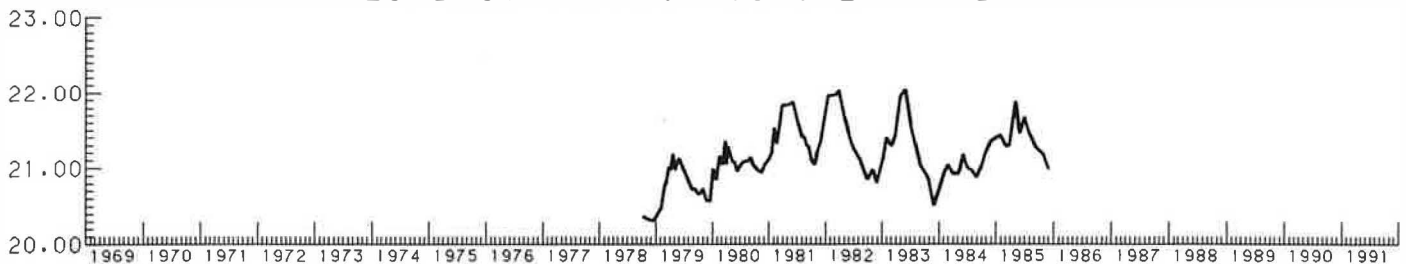
PEILBUIIS:74/067 TG079/2L-74HB141/F1



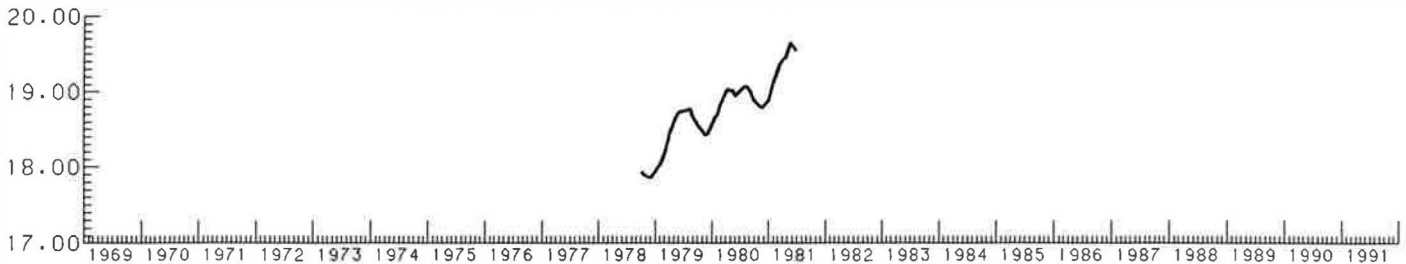
PEILBUIIS:74/066 TG079/2L-74HB140/F2



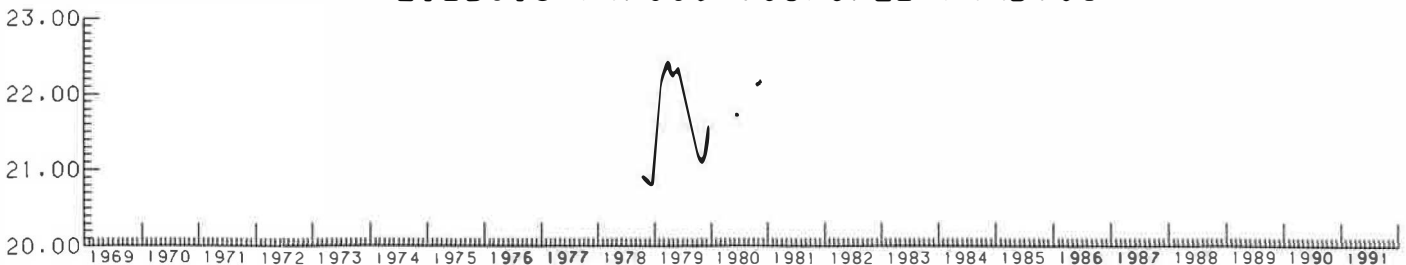
PEILBUIIS:74/065 TG079/2L-74HB140/F1



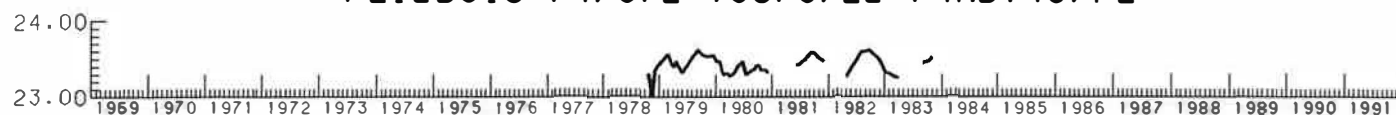
PEILBUIIS:74/064 TG079/2L-74HB139



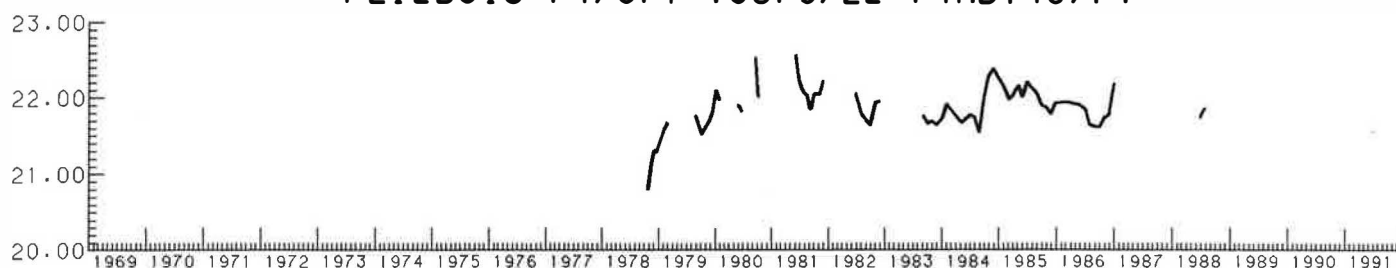
PEILBUIIS:74/063 TG079/2L-74HB138



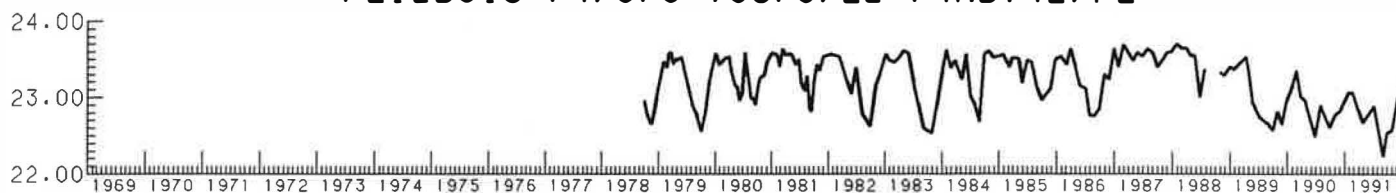
PEILBUIIS:74/072 TG079/2L-74HB143/F2



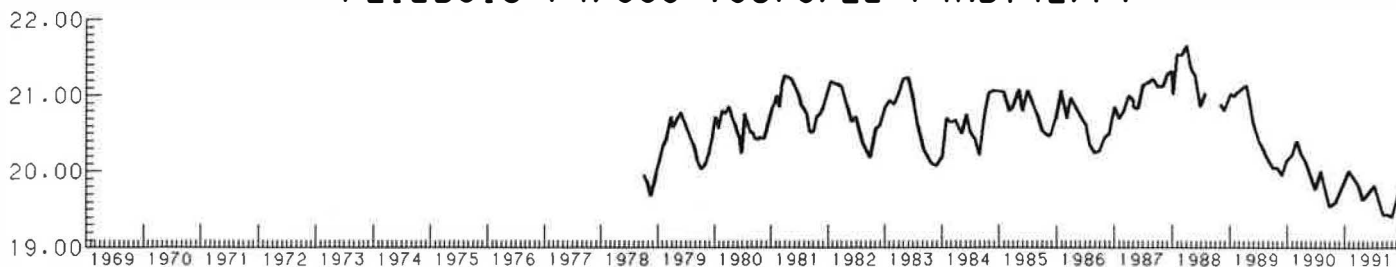
PEILBUIIS:74/071 TG079/2L-74HB143/F1



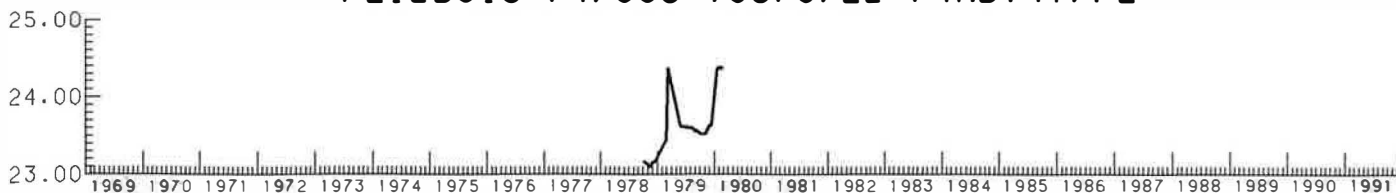
PEILBUIIS:74/070 TG079/2L-74HB142/F2



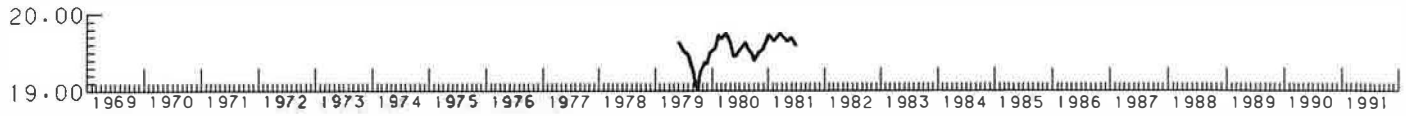
PEILBUIIS:74/069 TG079/2L-74HB142/F1



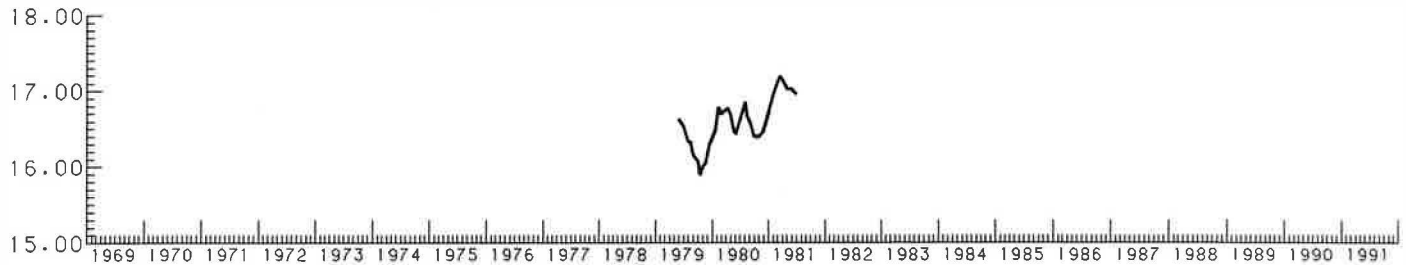
PEILBUIIS:74/068 TG079/2L-74HB141/F2



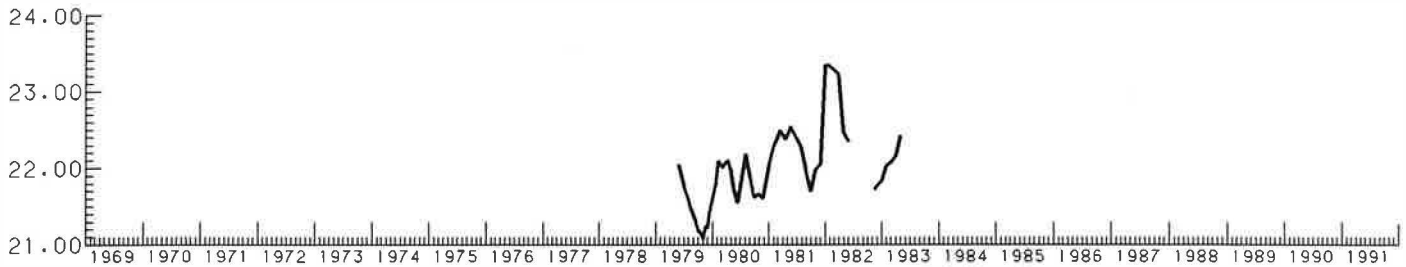
PEILBUIS:74/077 TG079/5-74HB146/F2



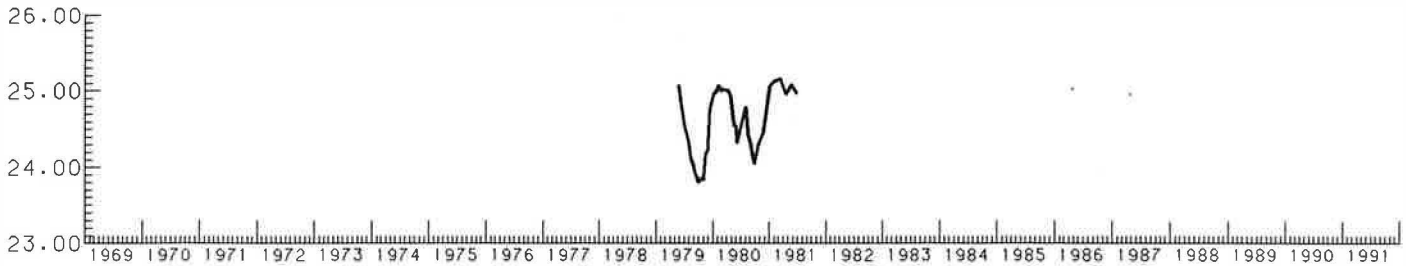
PEILBUIS:74/076 TG079/5-74HB146/F1



PEILBUIS:74/075 TG079/5-74HB145



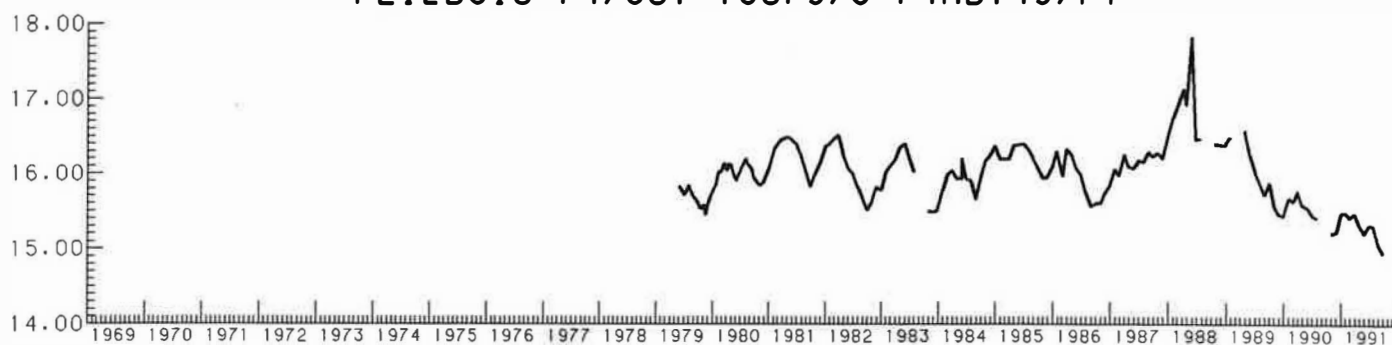
PEILBUIS:74/074 TG079/5-74HB144/F2



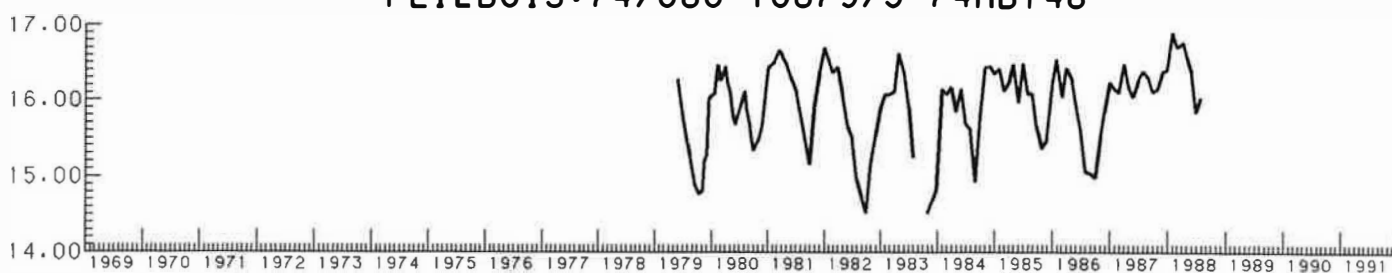
PEILBUIS:74/073 TG079/5-74HB144/F1



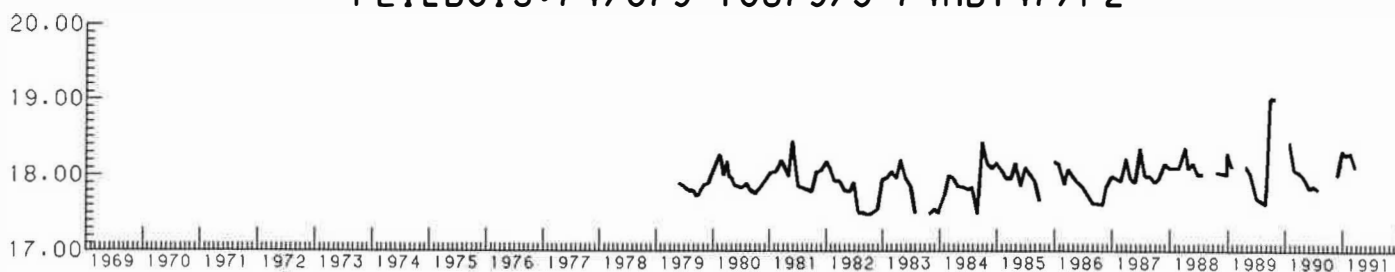
PEILBUIIS:74/081 TG079/5-74HB149/F1



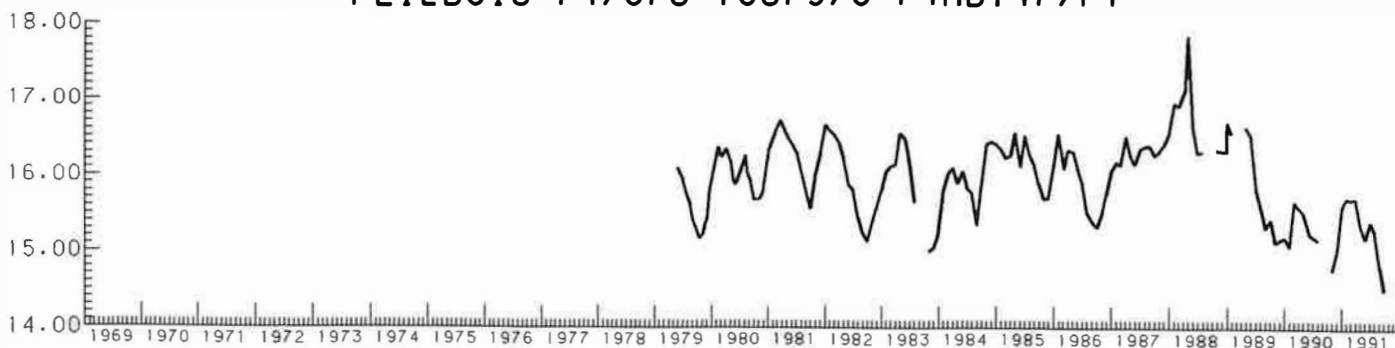
PEILBUIIS:74/080 TG079/5-74HB148



PEILBUIIS:74/079 TG079/5-74HB147/F2



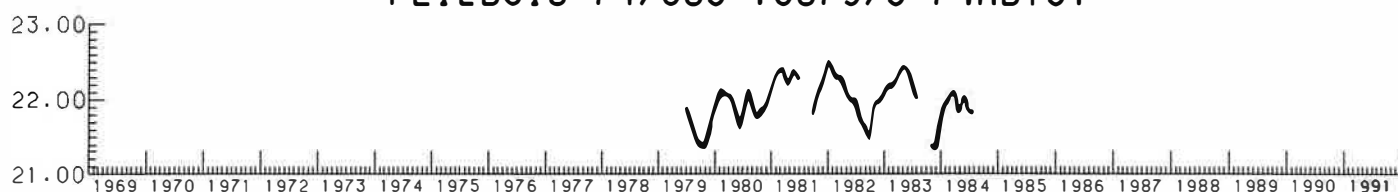
PEILBUIIS:74/078 TG079/5-74HB147/F1



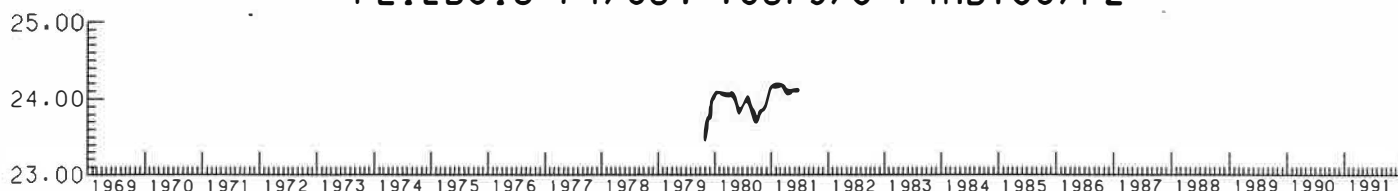
PEILBUIIS:74/086 TG079/5-74HB152/F1



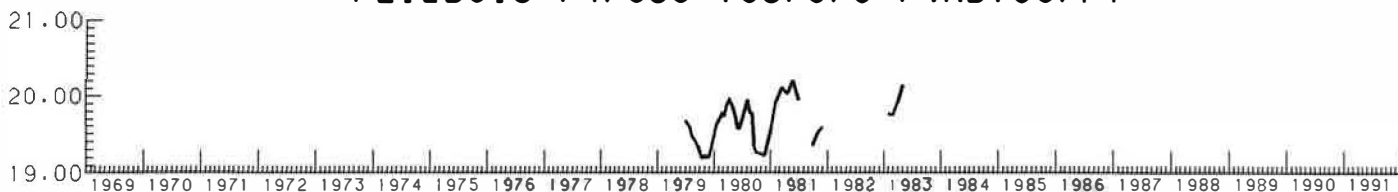
PEILBUIIS:74/085 TG079/5-74HB151



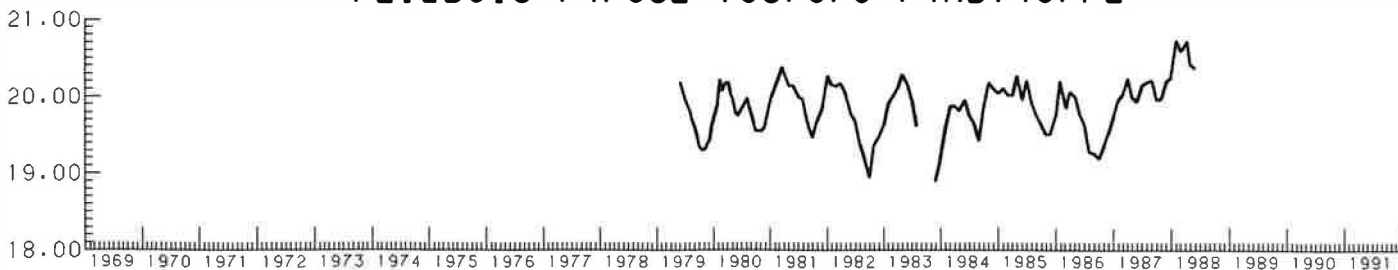
PEILBUIIS:74/084 TG079/5-74HB150/F2



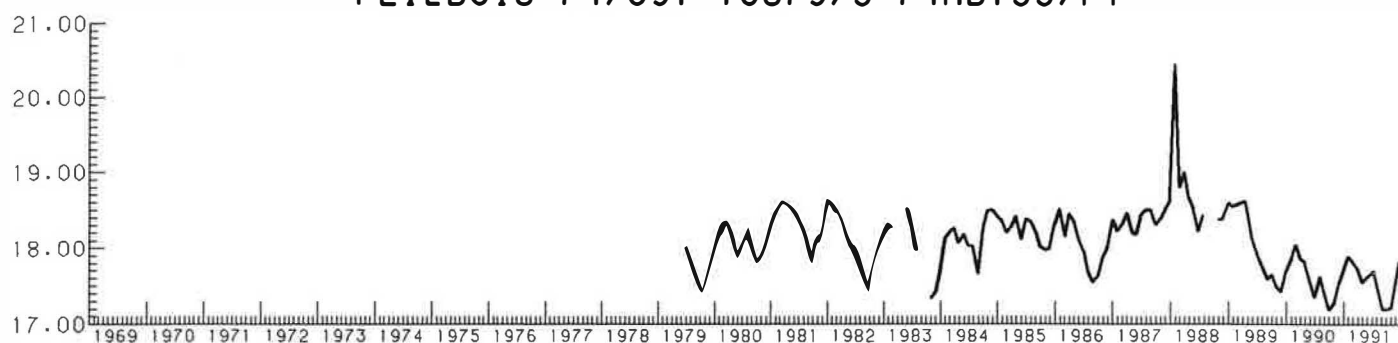
PEILBUIIS:74/083 TG079/5-74HB150/F1



PEILBUIIS:74/082 TG079/5-74HB149/F2



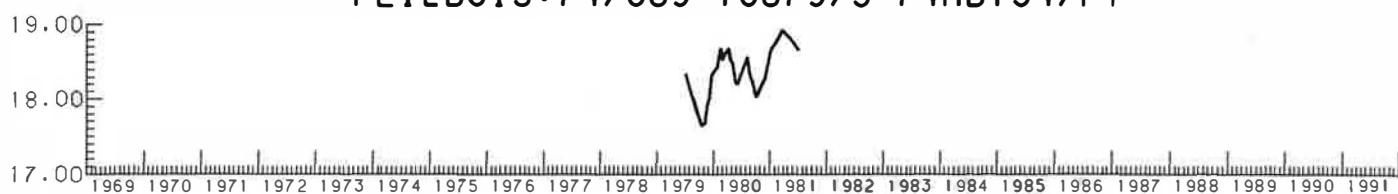
PEILBUIIS:74/091 TG079/5-74HB155/F1



PEILBUIIS:74/090 TG079/5-74HB154/F2



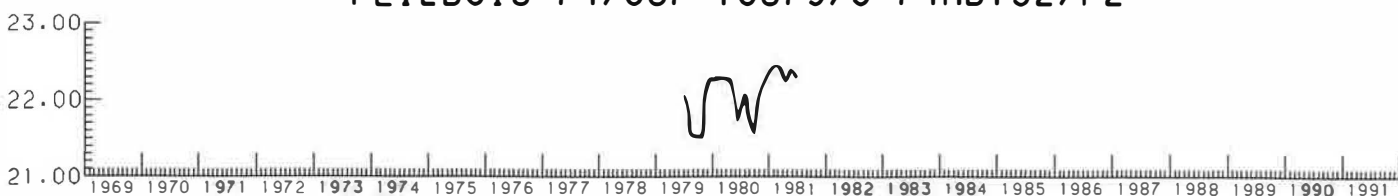
PEILBUIIS:74/089 TG079/5-74HB154/F1



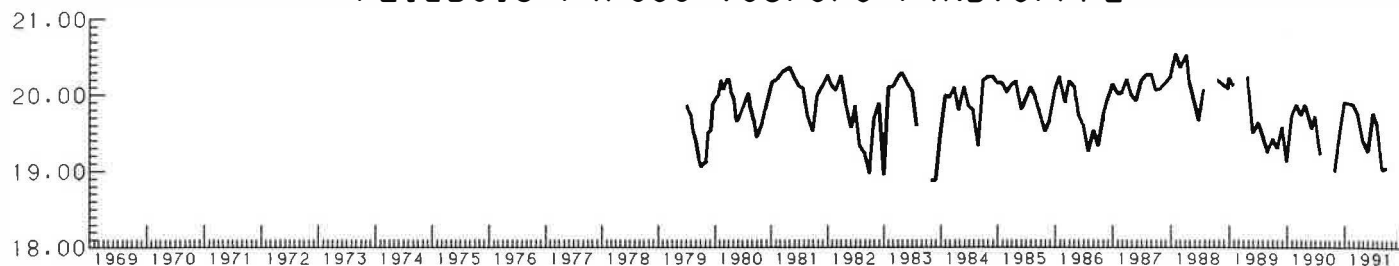
PEILBUIIS:74/088 TG079/5-74HB153



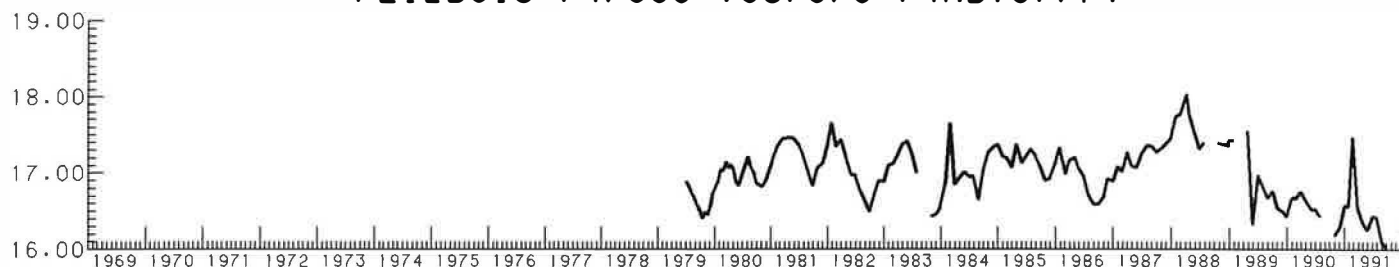
PEILBUIIS:74/087 TG079/5-74HB152/F2



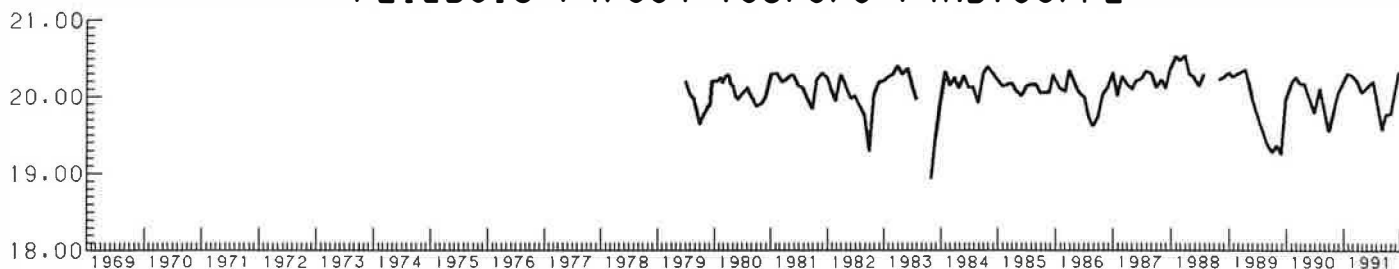
PEILBUIIS:74/096 TG079/5-74HB157/F2



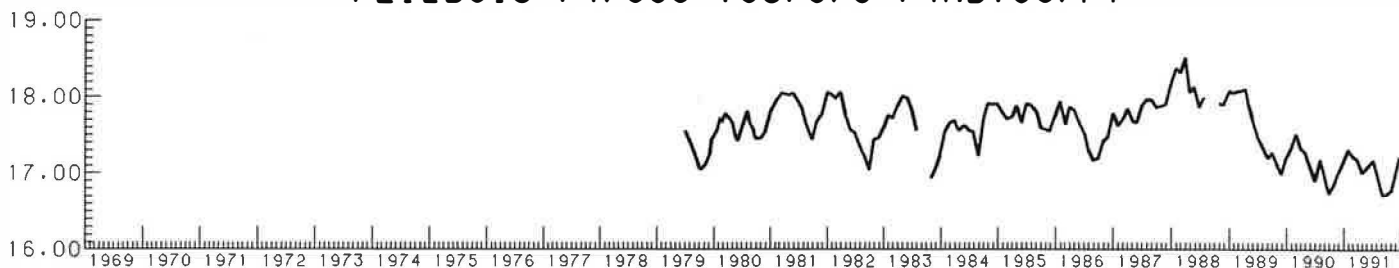
PEILBUIIS:74/095 TG079/5-74HB157/F1



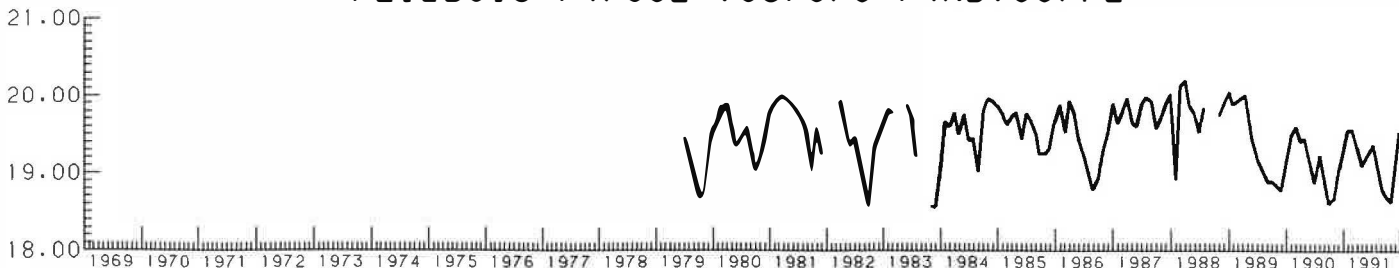
PEILBUIIS:74/094 TG079/5-74HB156/F2



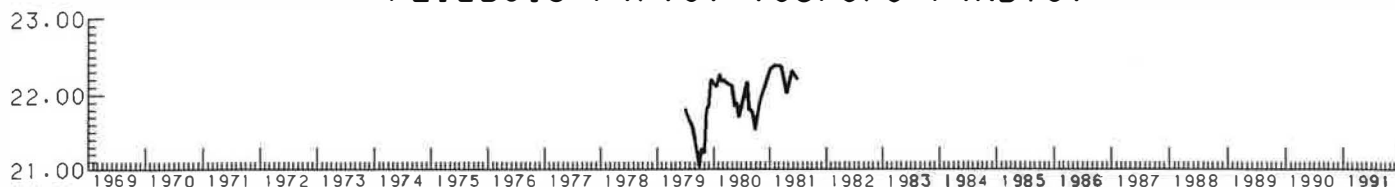
PEILBUIIS:74/093 TG079/5-74HB156/F1



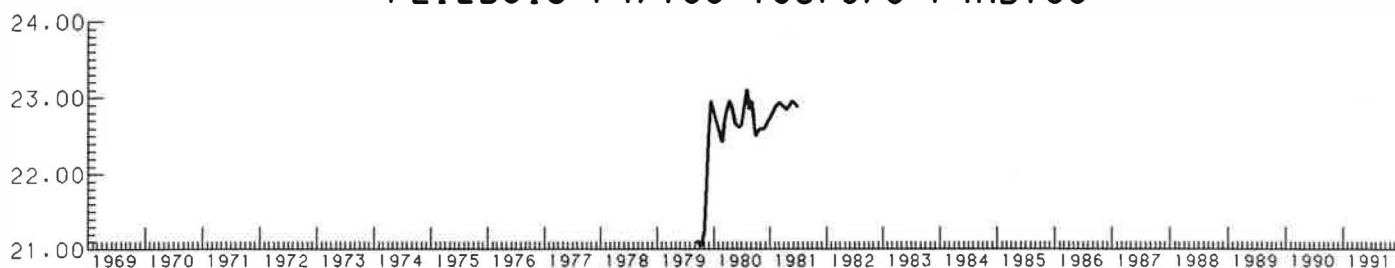
PEILBUIIS:74/092 TG079/5-74HB155/F2



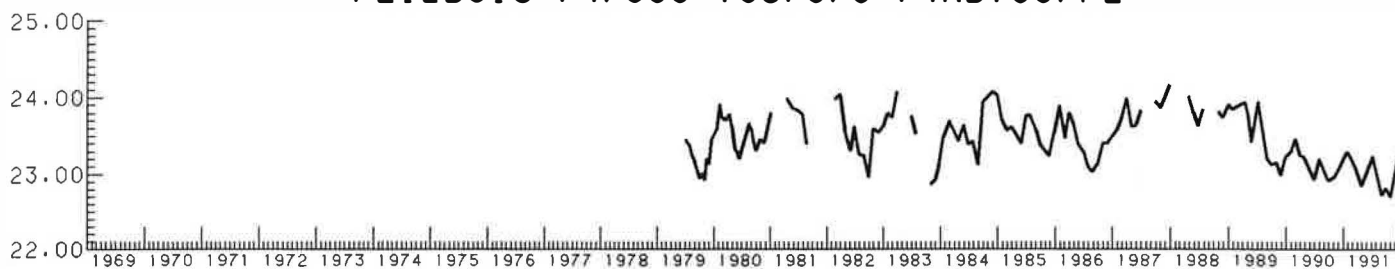
PEILBUIS:74/101 TG079/5-74HB161



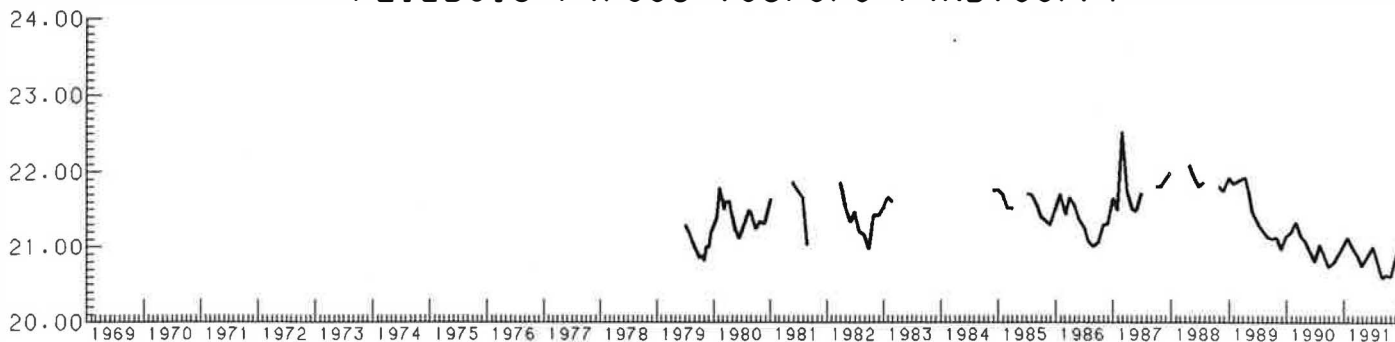
PEILBUIS:74/100 TG079/5-74HB160



PEILBUIS:74/099 TG079/5-74HB159/F2



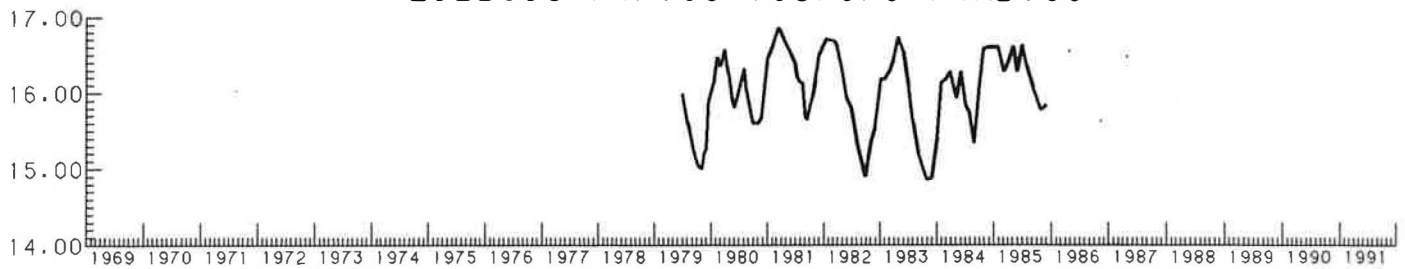
PEILBUIS:74/098 TG079/5-74HB159/F1



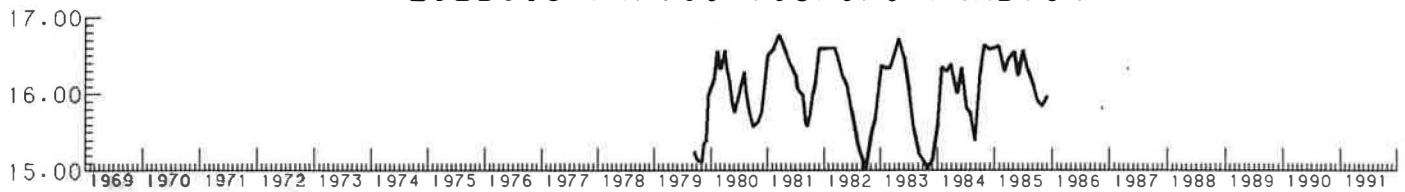
PEILBUIS:74/097 TG079/5-74HB158



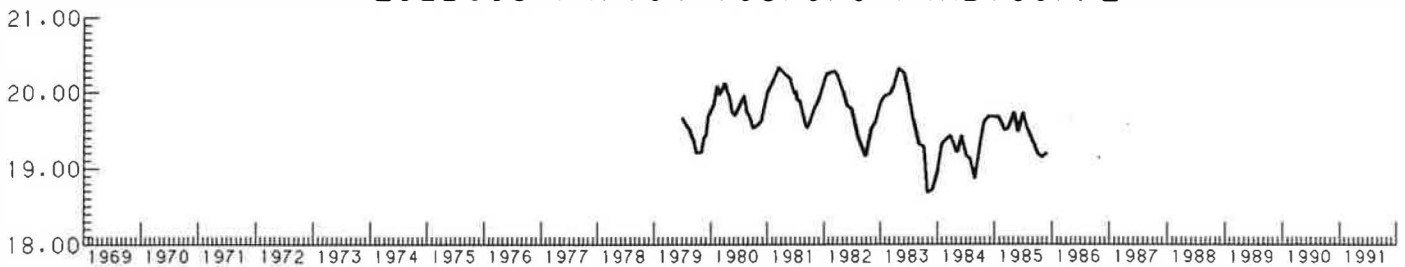
PEILBUIS:74/106 TG079/5-74HB165



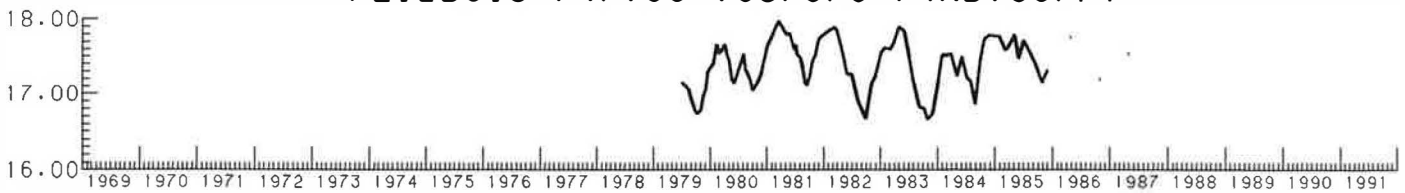
PEILBUIS:74/105 TG079/5-74HB164



PEILBUIS:74/104 TG079/5-74HB163/F2



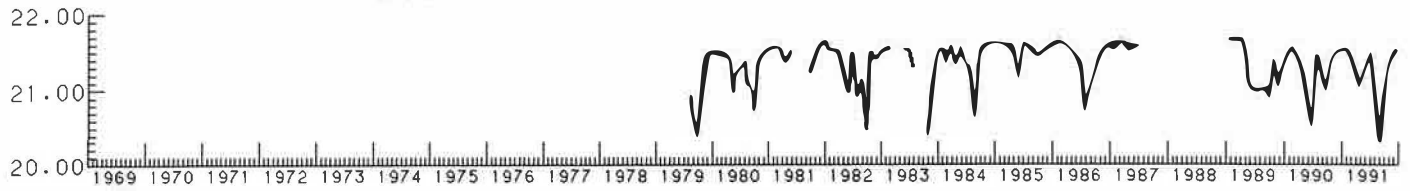
PEILBUIS:74/103 TG079/5-74HB163/F1



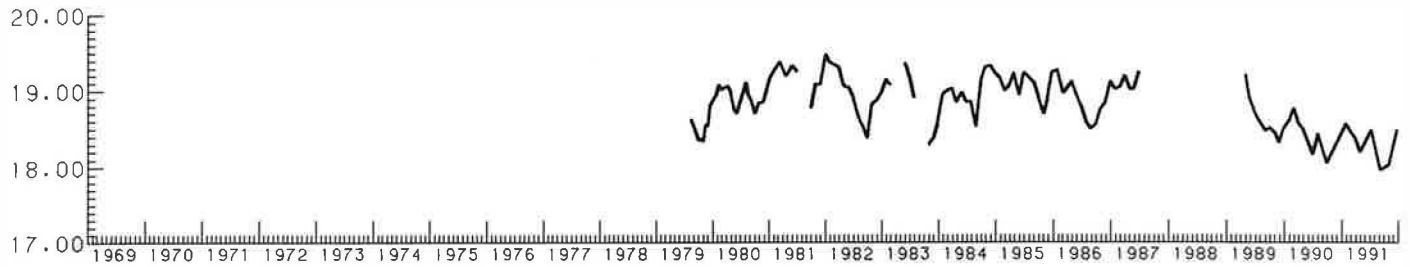
PEILBUIS:74/102 TG079/5-74HB162



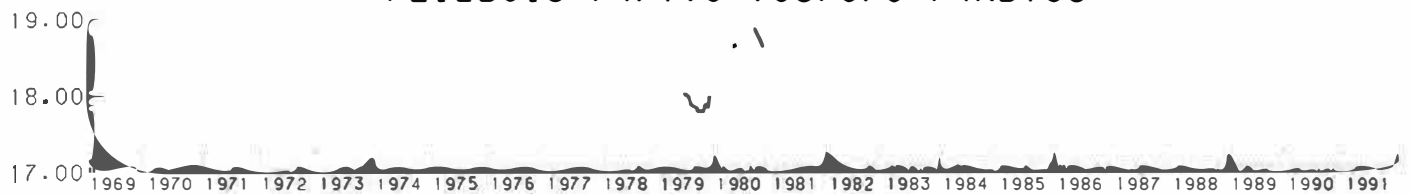
PEILBUIS:74/112 TG079/5-74HB169/F2



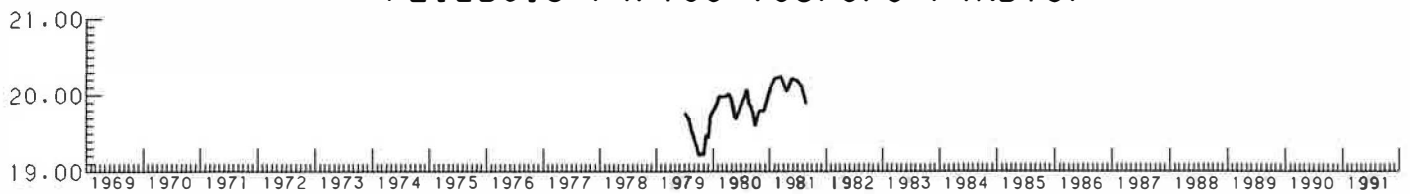
PEILBUIS:74/111 TG079/5-74HB169/F1



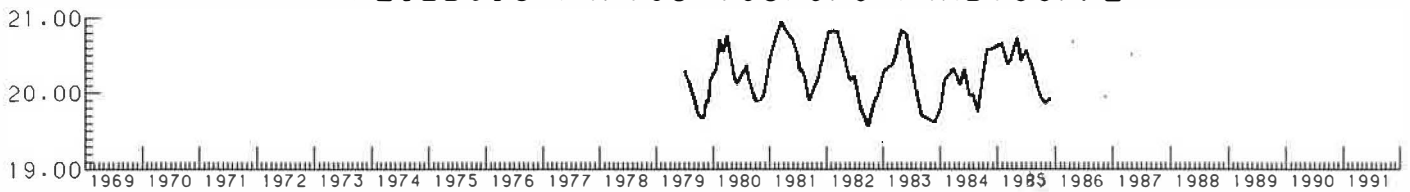
PEILBUIS:74/110 TG079/5-74HB168



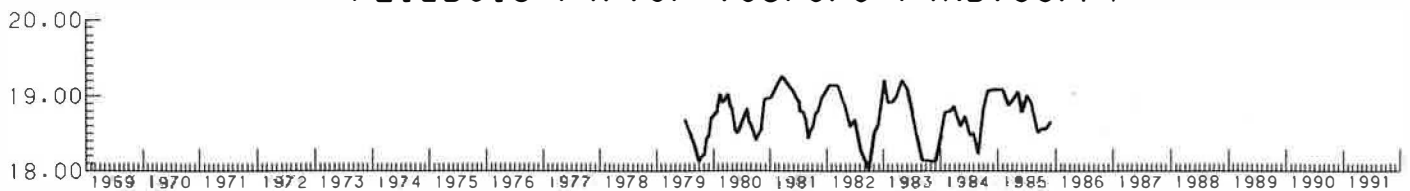
PEILBUIS:74/109 TG079/5-74HB167



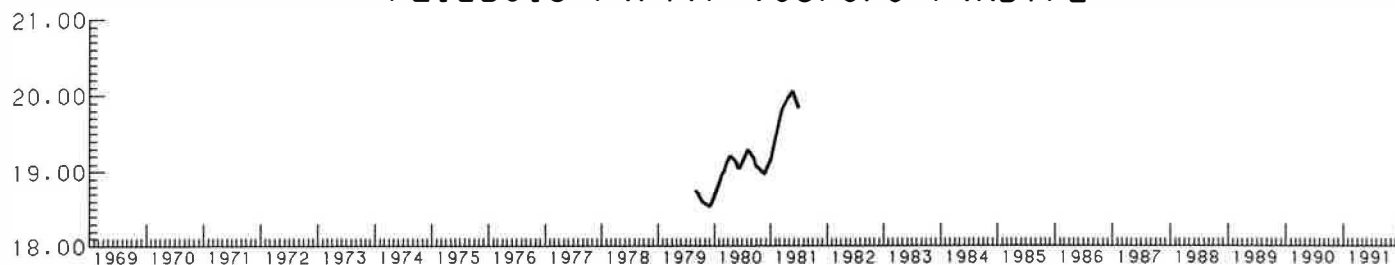
PEILBUIS:74/108 TG079/5-74HB166/F2



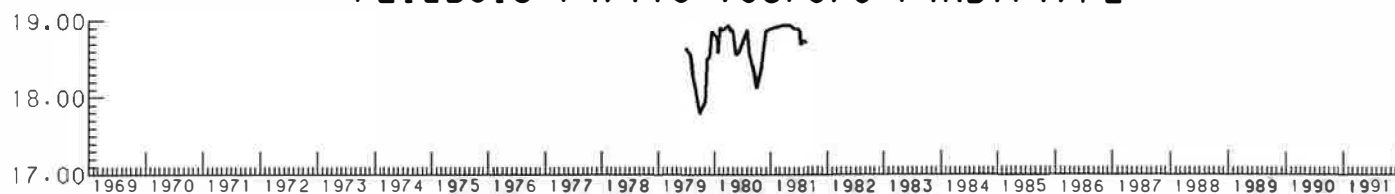
PEILBUIS:74/107 TG079/5-74HB166/F1



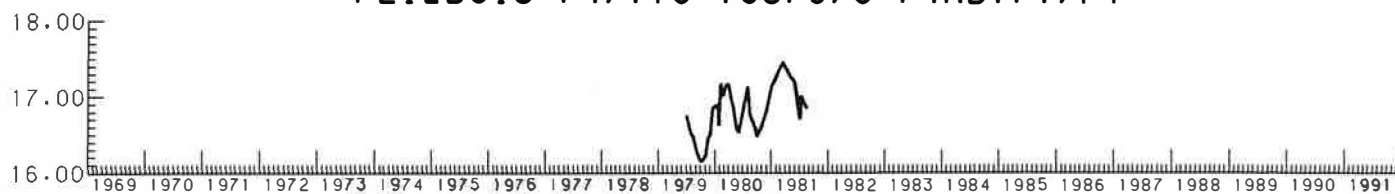
PEILBUIS:74/117 TG079/5-74HB172



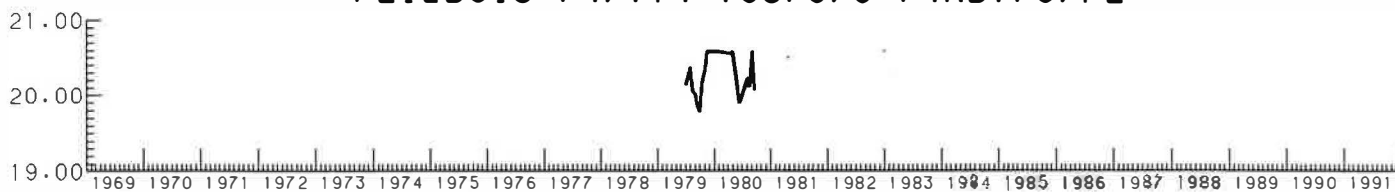
PEILBUIS:74/116 TG079/5-74HB171/F2



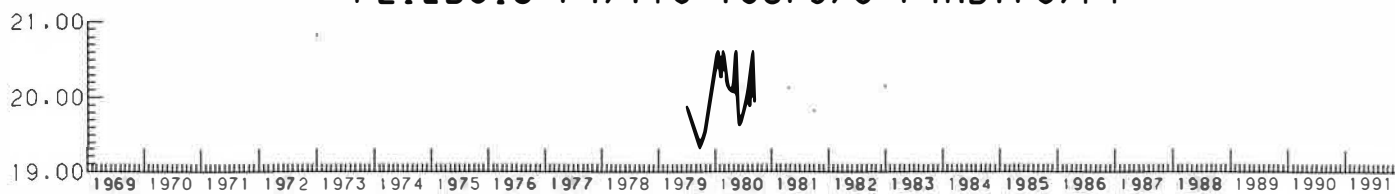
PEILBUIS:74/115 TG079/5-74HB171/F1



PEILBUIS:74/114 TG079/5-74HB170/F2



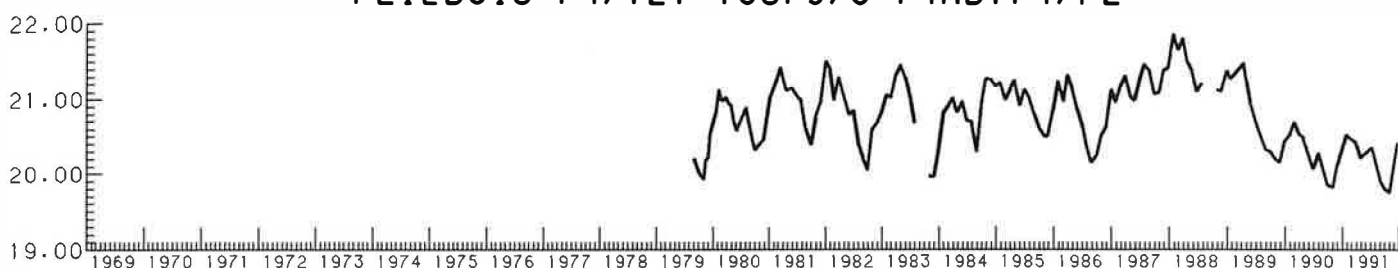
PEILBUIS:74/113 TG079/5-74HB170/F1



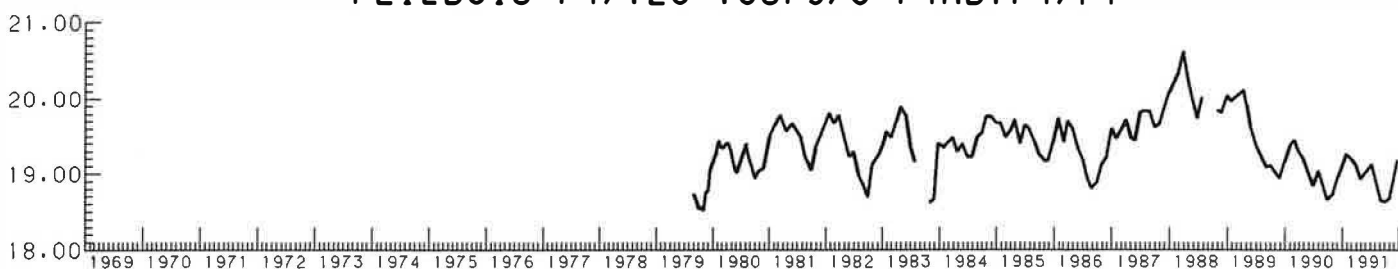
PEILBUIS:74/122 TG079/5-74HB175/F1



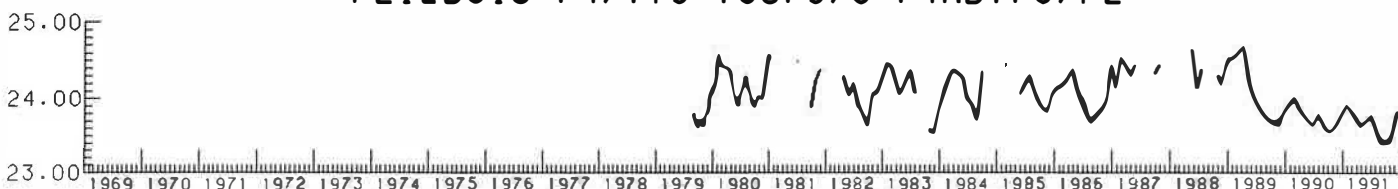
PEILBUIS:74/121 TG079/5-74HB174/F2



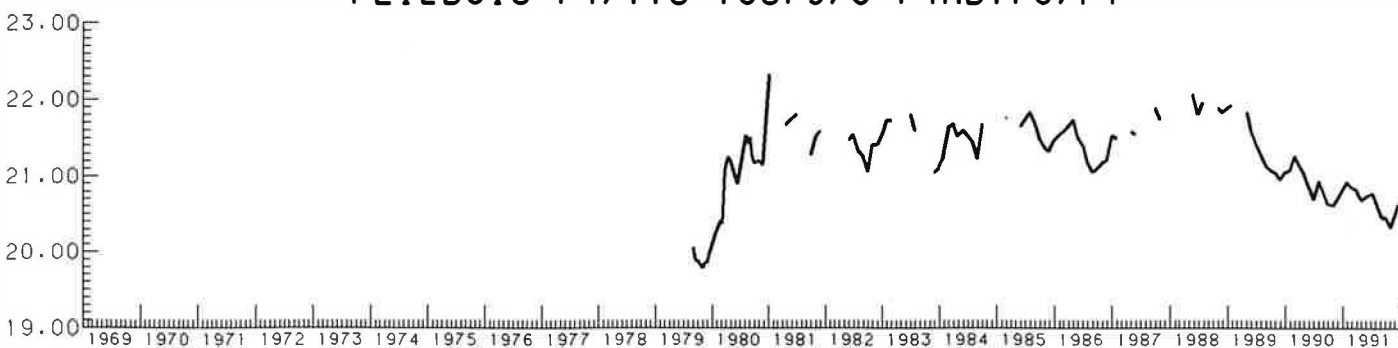
PEILBUIS:74/120 TG079/5-74HB174/F1



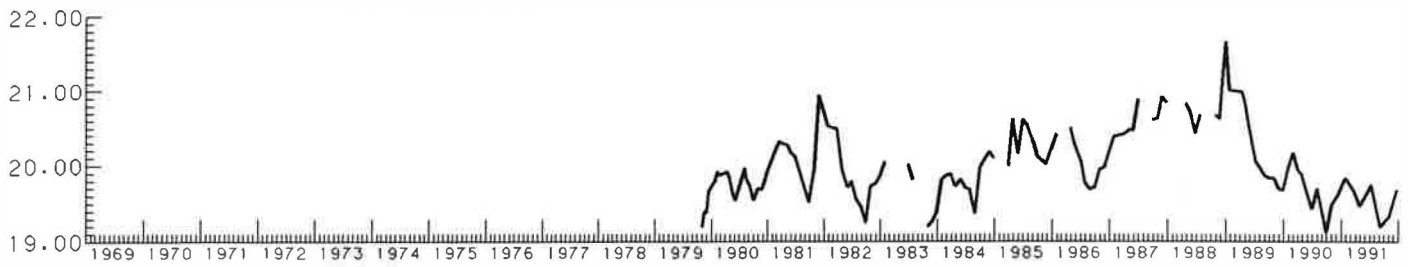
PEILBUIS:74/119 TG079/5-74HB173/F2



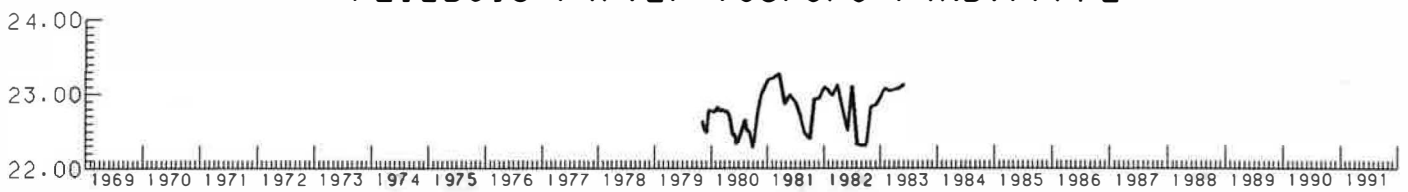
PEILBUIS:74/118 TG079/5-74HB173/F1



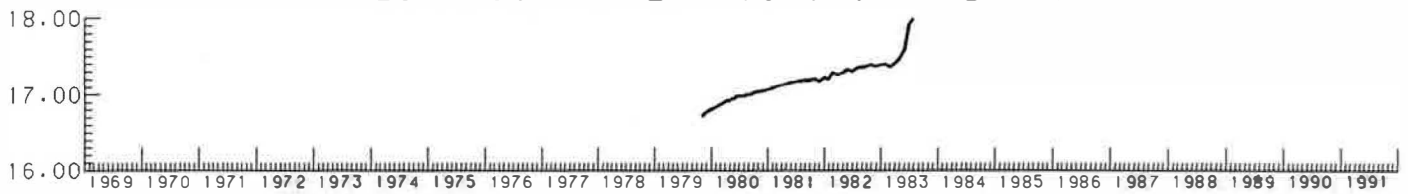
PEILBUIIS:74/128 TG079/5-74HB178/F1



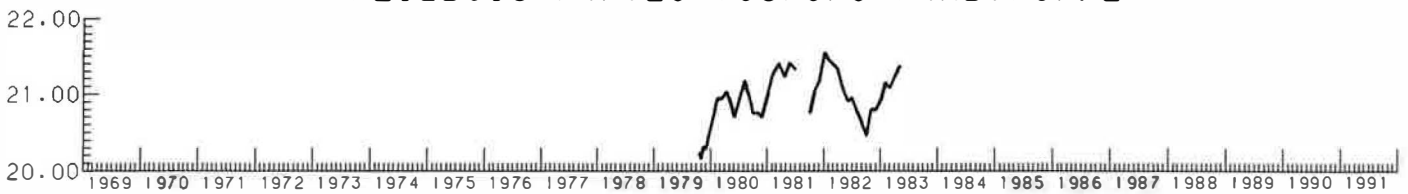
PEILBUIIS:74/127 TG079/5-74HB177/F2



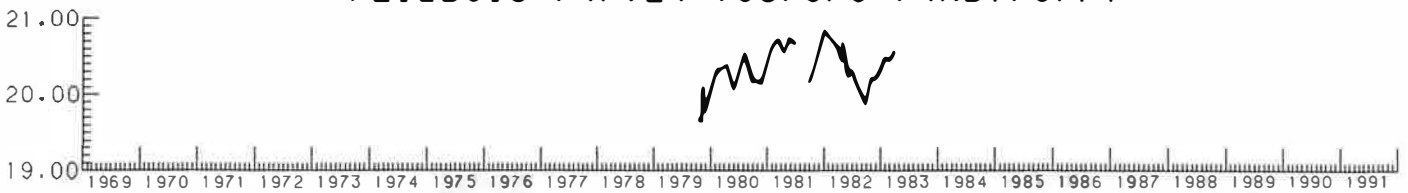
PEILBUIIS:74/126 TG079/5-74HB177/F1



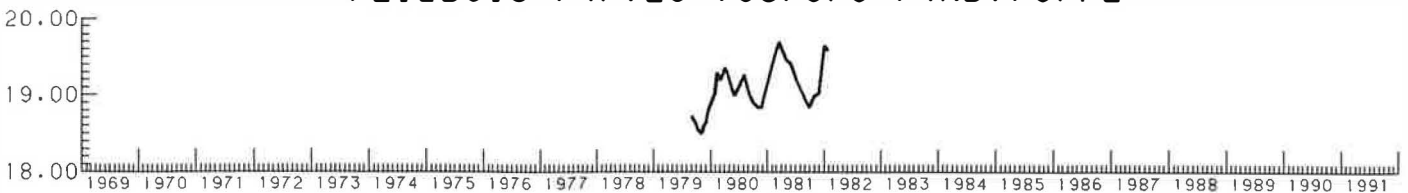
PEILBUIIS:74/125 TG079/5-74HB176/F2



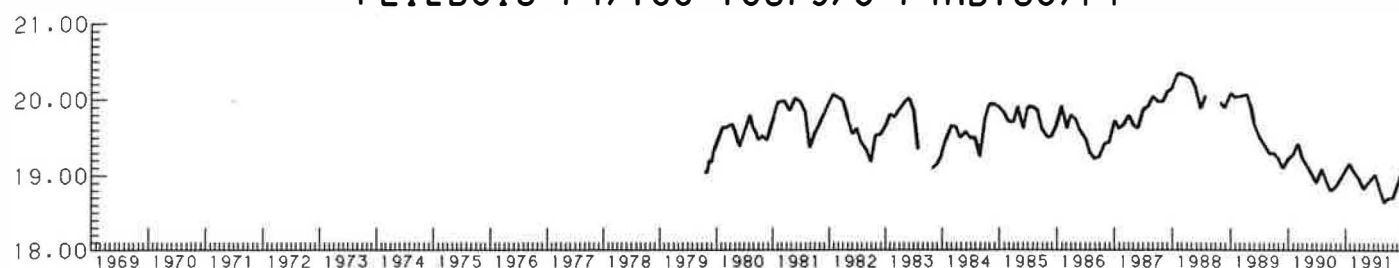
PEILBUIIS:74/124 TG079/5-74HB176/F1



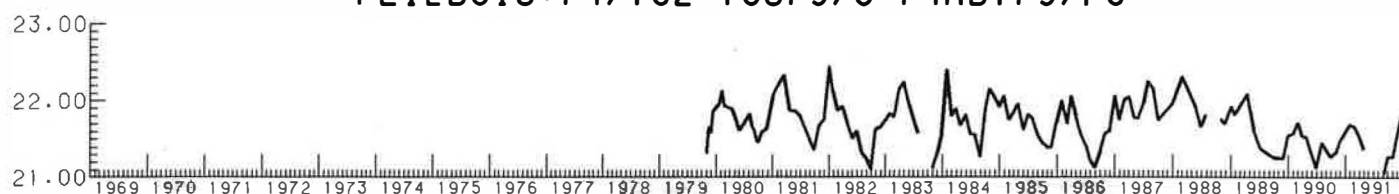
PEILBUIIS:74/123 TG079/5-74HB175/F2



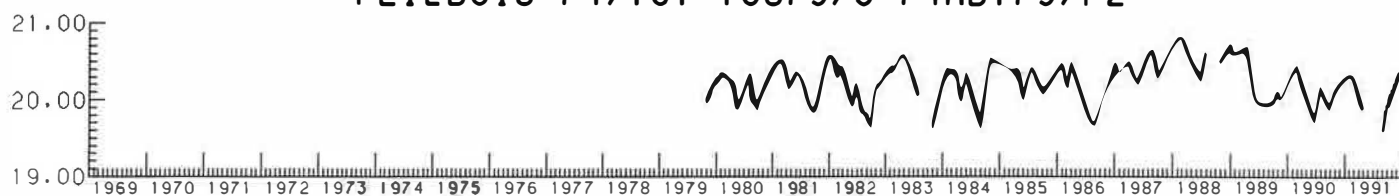
PEILBUIS:74/133 TG079/5-74HB180/F1



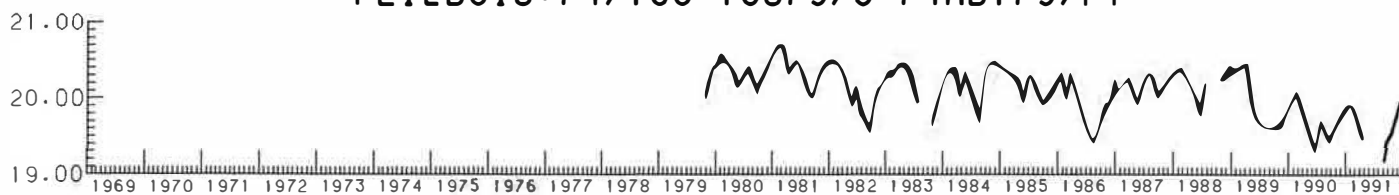
PEILBUIS:74/132 TG079/5-74HB179/F3



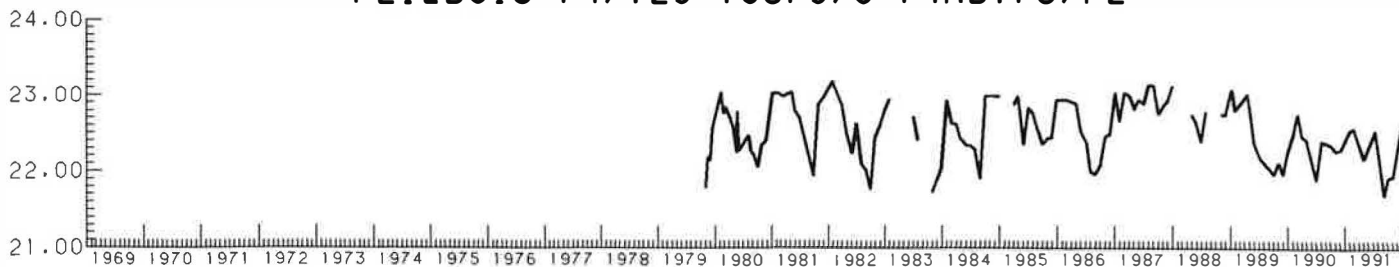
PEILBUIS:74/131 TG079/5-74HB179/F2



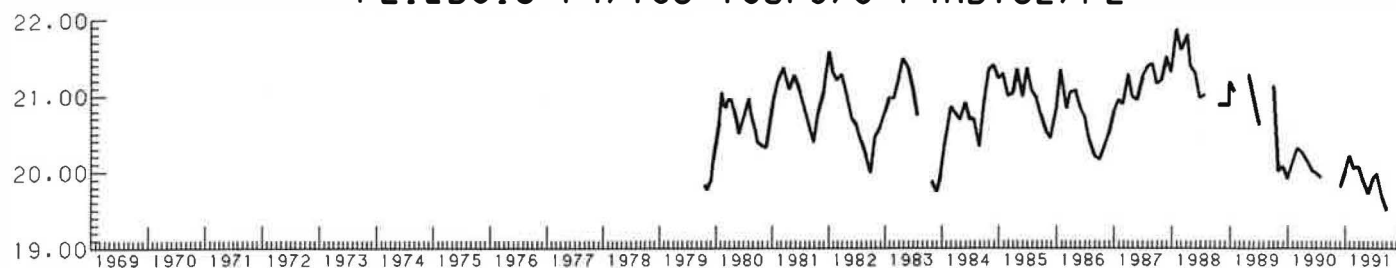
PEILBUIS:74/130 TG079/5-74HB179/F1



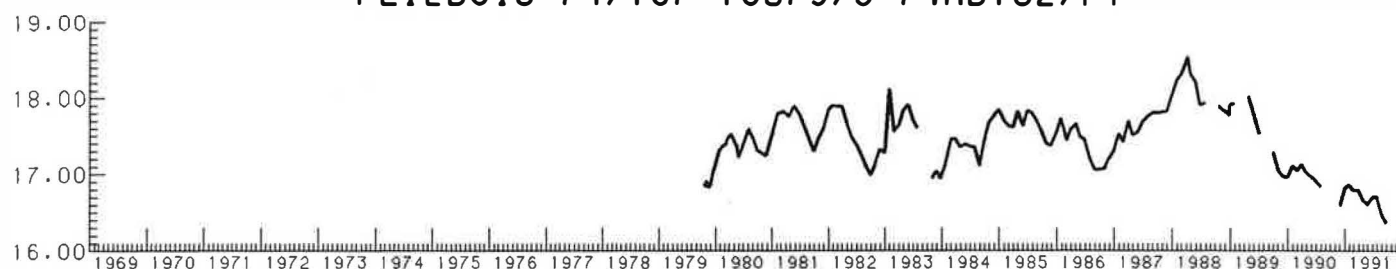
PEILBUIS:74/129 TG079/5-74HB178/F2



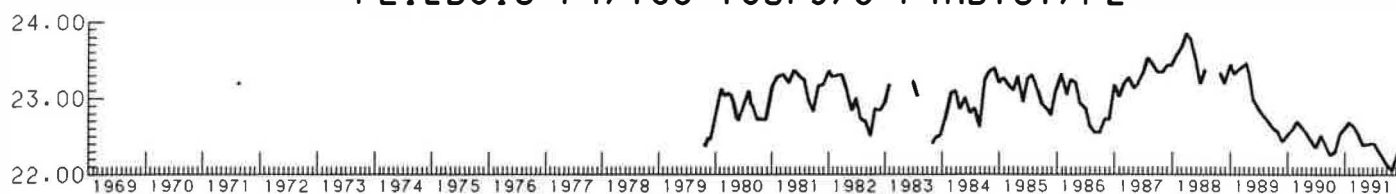
PEILBUIS:74/138 TG079/5-74HB182/F2



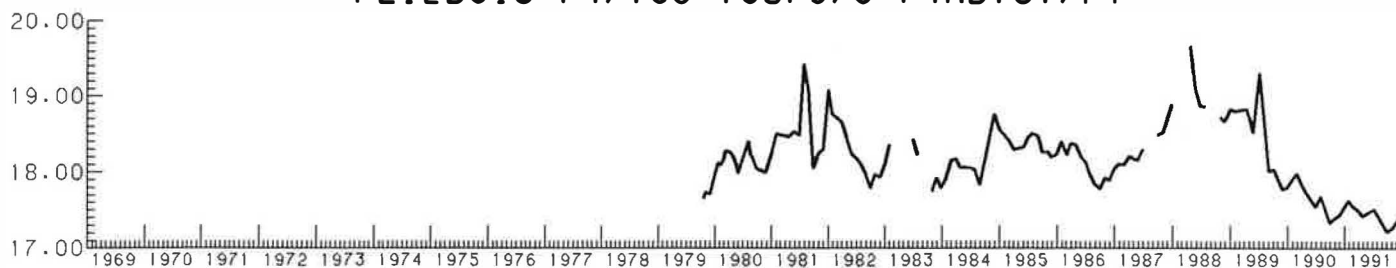
PEILBUIS:74/137 TG079/5-74HB182/F1



PEILBUIS:74/136 TG079/5-74HB181/F2



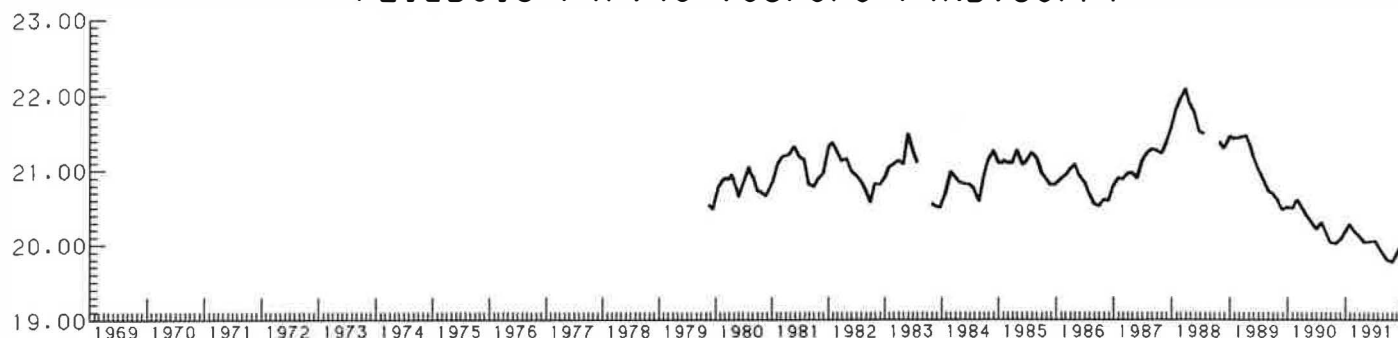
PEILBUIS:74/135 TG079/5-74HB181/F1



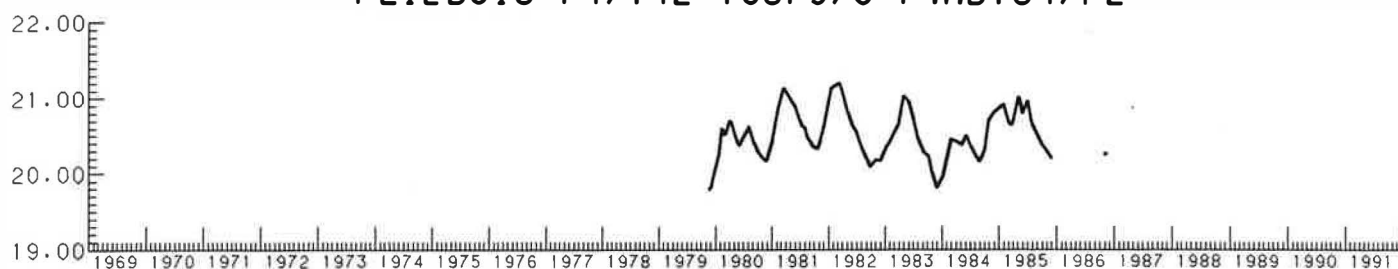
PEILBUIS:74/134 TG079/5-74HB180/F2



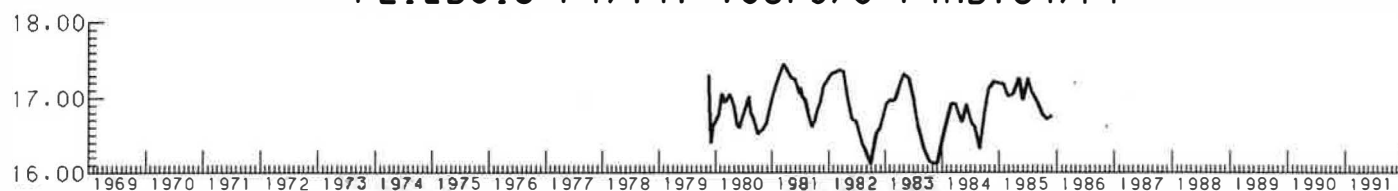
PEILBUIIS:74/143 TG079/5-74HB185/F1



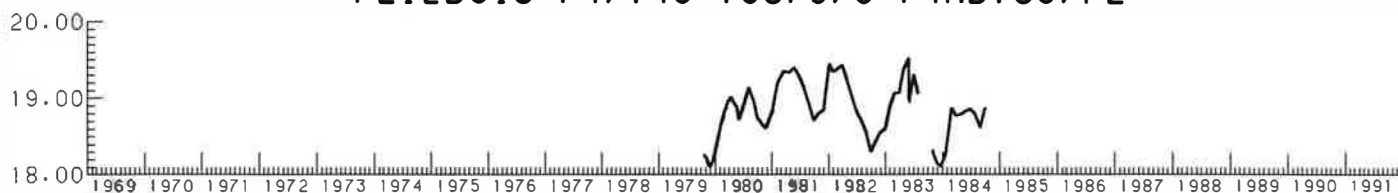
PEILBUIIS:74/142 TG079/5-74HB184/F2



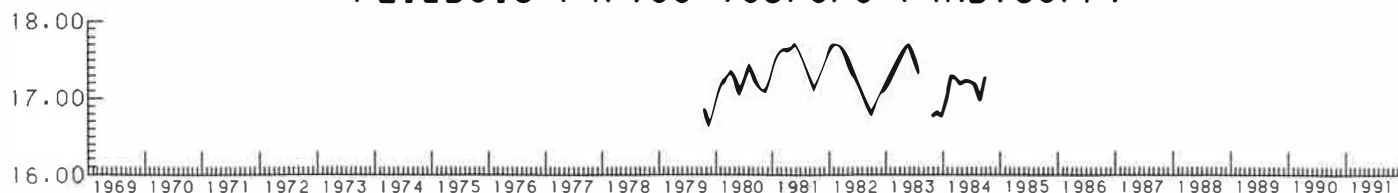
PEILBUIIS:74/141 TG079/5-74HB184/F1



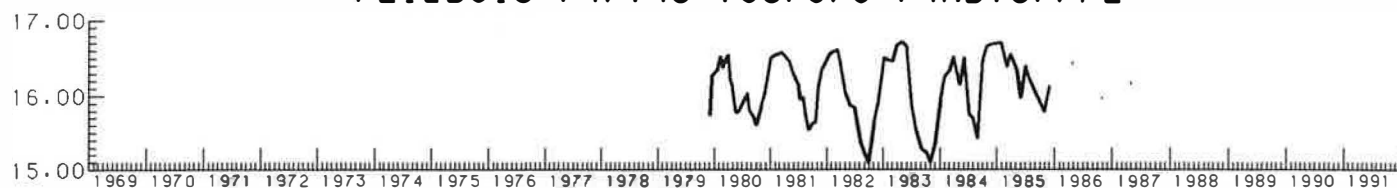
PEILBUIIS:74/140 TG079/5-74HB183/F2



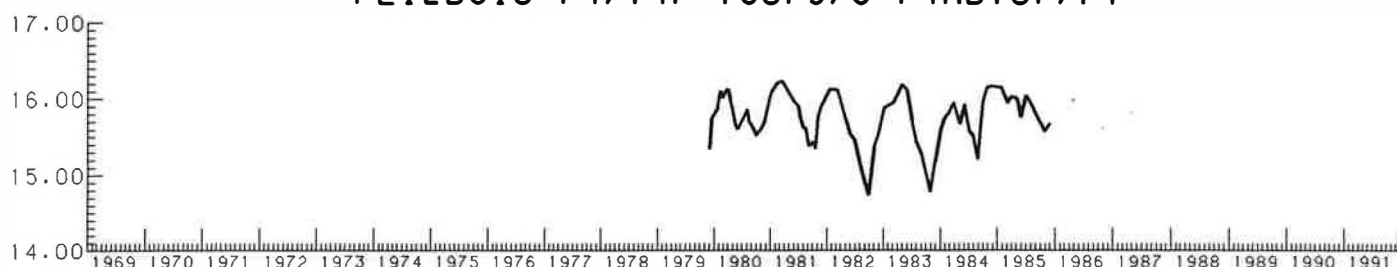
PEILBUIIS:74/139 TG079/5-74HB183/F1



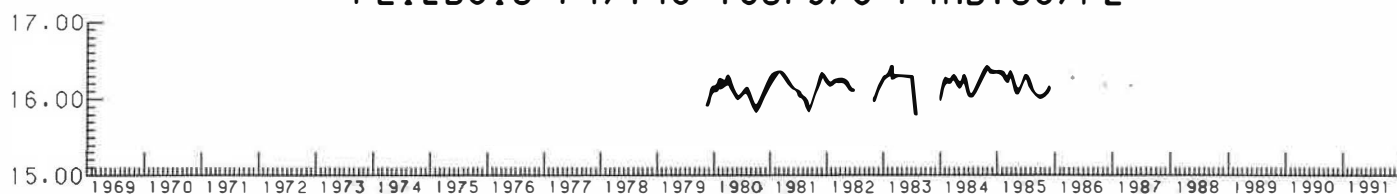
PEILBUIIS:74/148 TG079/5-74HB187/F2



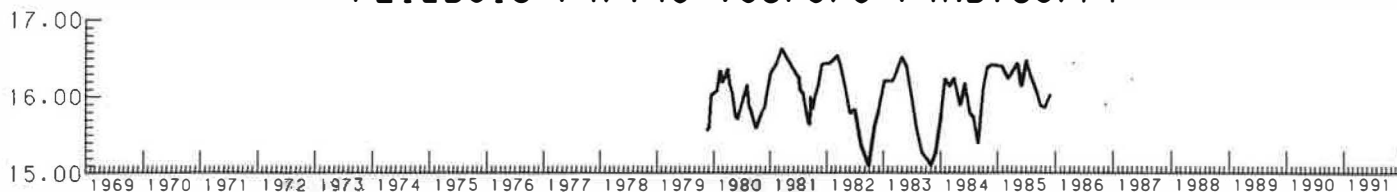
PEILBUIIS:74/147 TG079/5-74HB187/F1



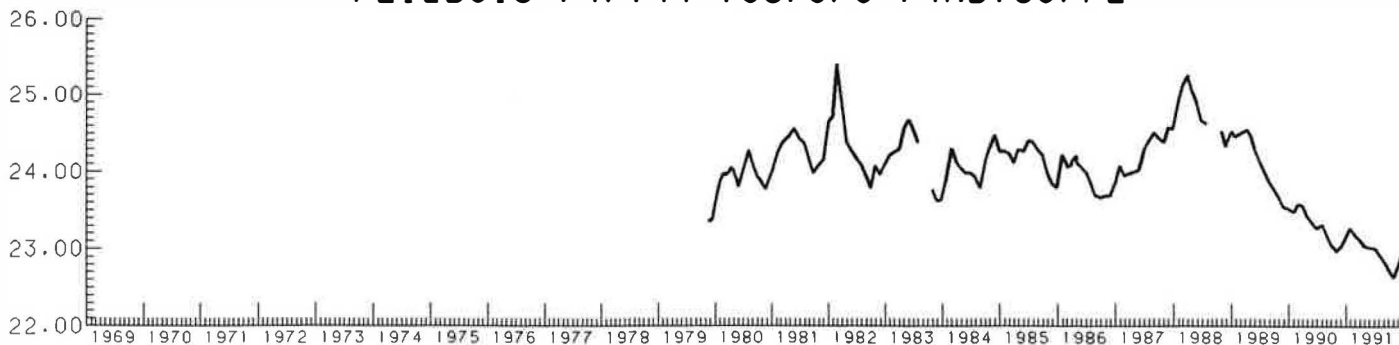
PEILBUIIS:74/146 TG079/5-74HB186/F2



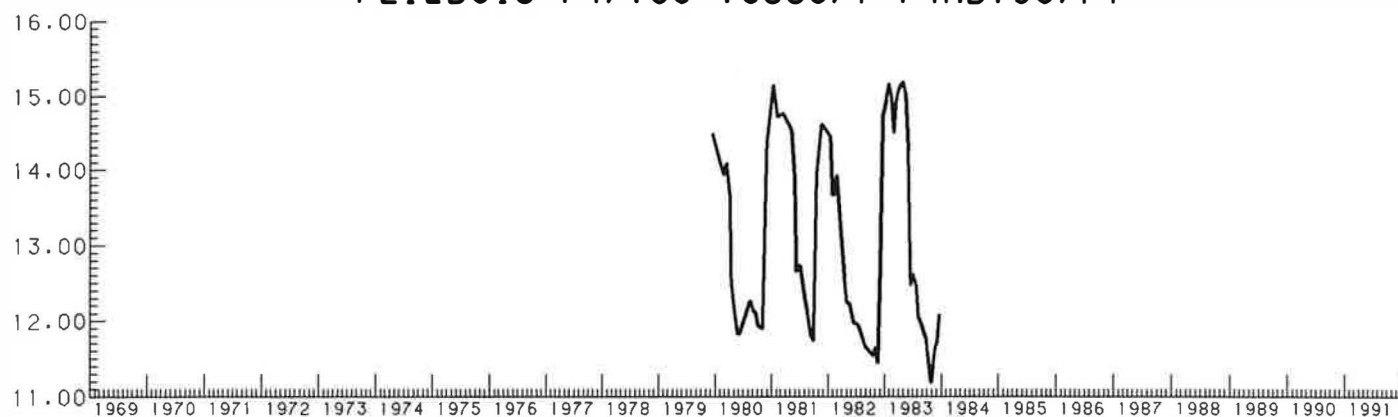
PEILBUIIS:74/145 TG079/5-74HB186/F1



PEILBUIIS:74/144 TG079/5-74HB185/F2



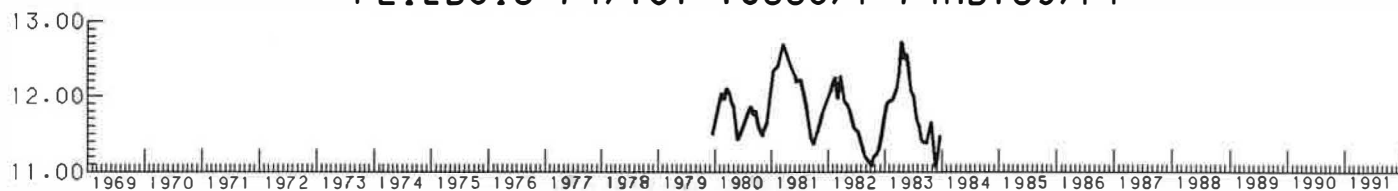
PEILBUIS:74/153 TG080/1-74HB190/F1



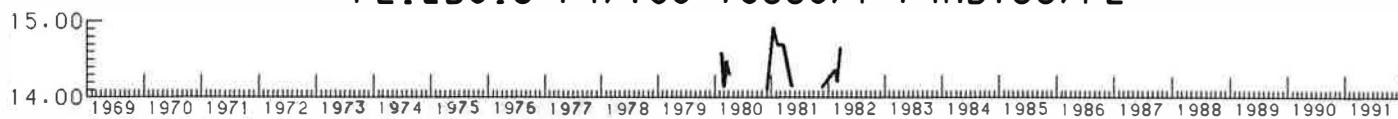
PEILBUIS:74/152 TG080/1-74HB189/F2



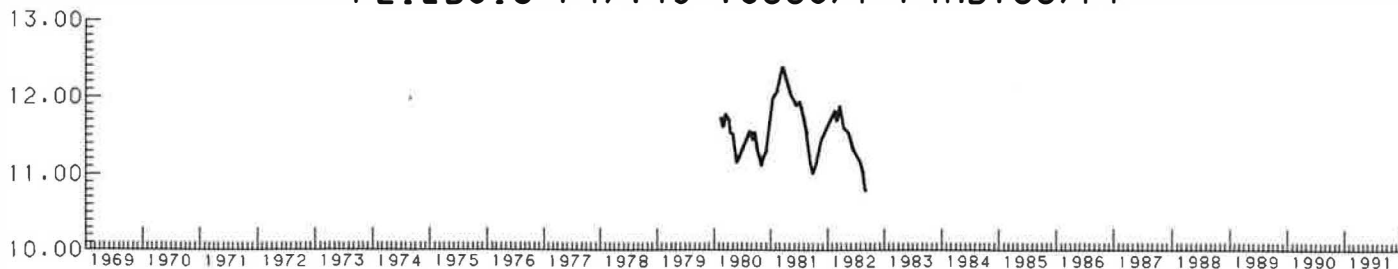
PEILBUIS:74/151 TG080/1-74HB189/F1



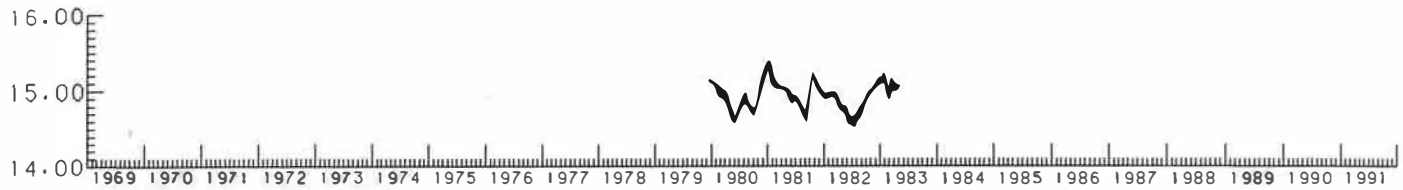
PEILBUIS:74/150 TG080/1-74HB188/F2



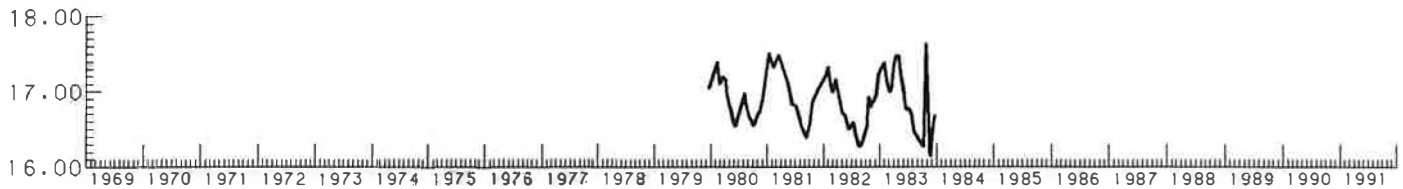
PEILBUIS:74/149 TG080/1-74HB188/F1



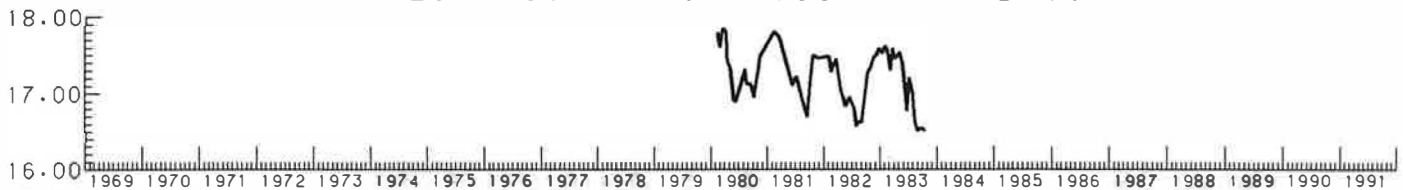
PEILBUIS:74/159 TG080/1-74HB197



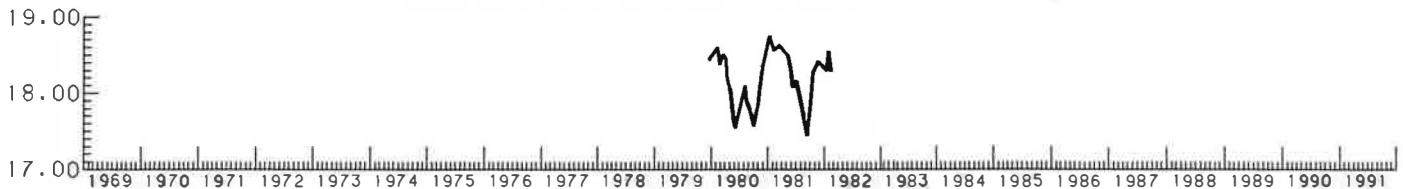
PEILBUIS:74/158 TG080/1-74HB196



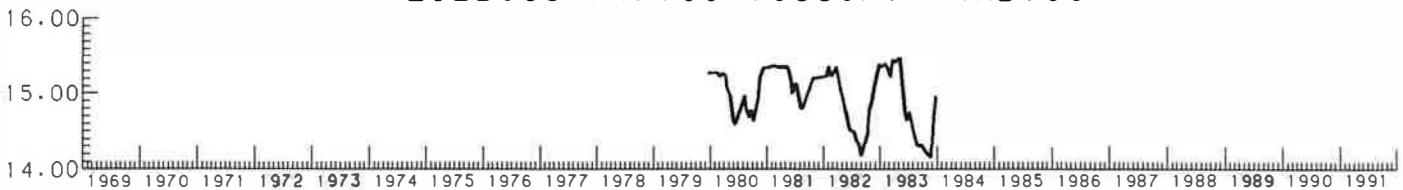
PEILBUIS:74/157 TG080/1-74HB195



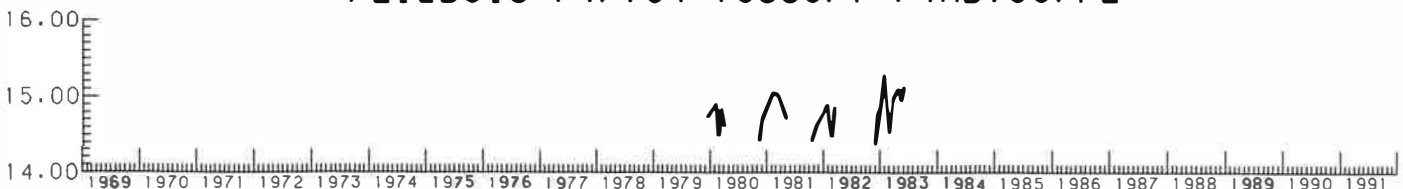
PEILBUIS:74/156 TG080/1-74HB194



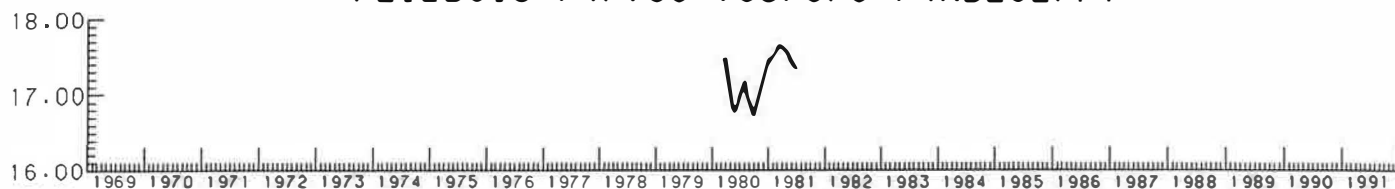
PEILBUIS:74/155 TG080/1-74HB193



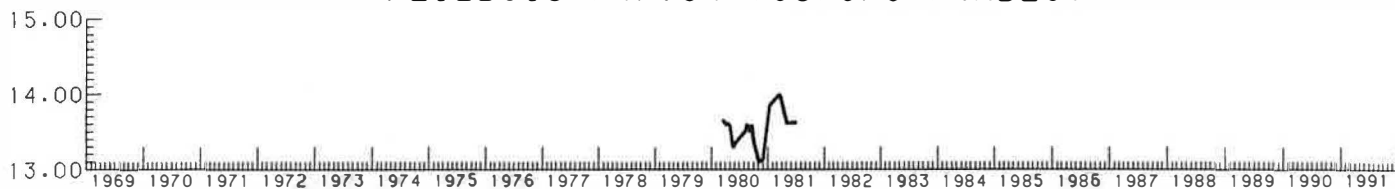
PEILBUIS:74/154 TG080/1-74HB190/F2



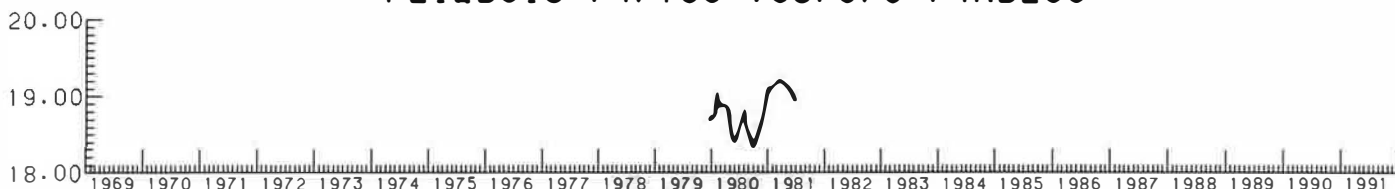
PEILBUIS:74/165 TG079/5-74HB202/F1



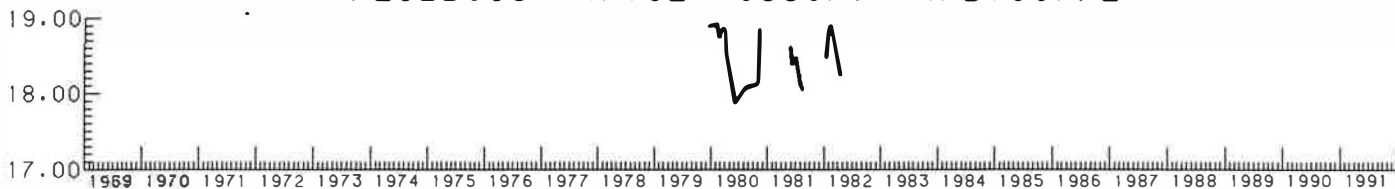
PEILBUIS:74/164 TG079/5-74HB201



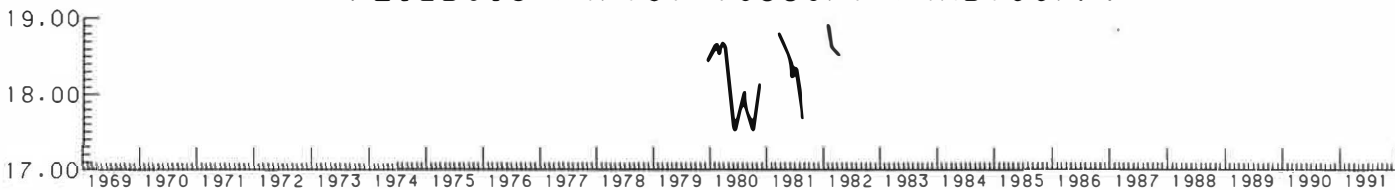
PEILBUIS:74/163 TG079/5-74HB200



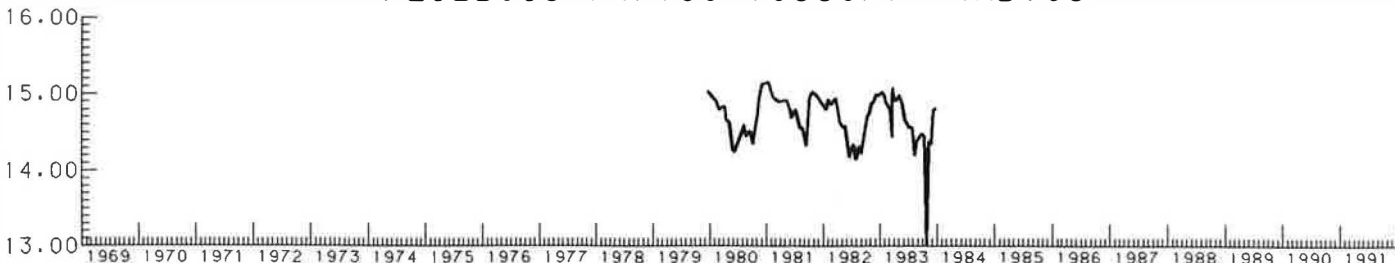
PEILBUIS:74/162 TG080/1-74HB199/F2



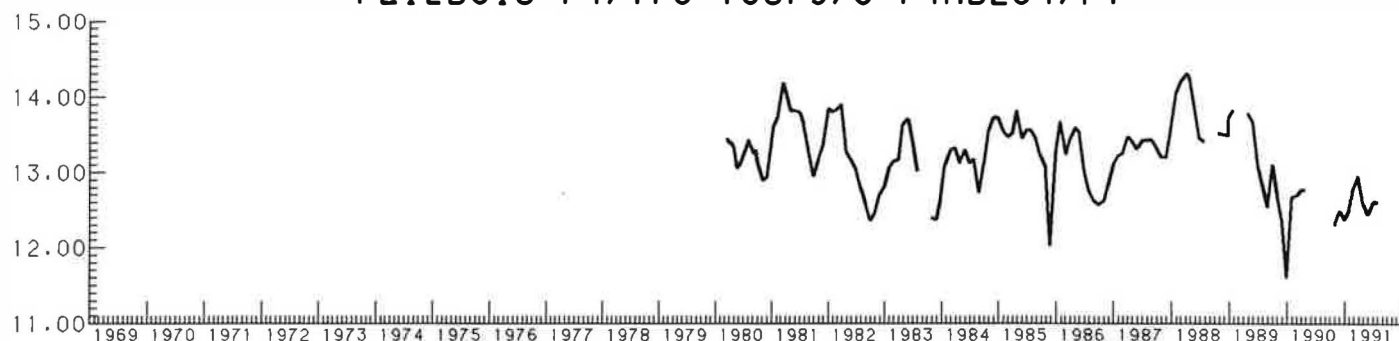
PEILBUIS:74/161 TG080/1-74HB199/F1



PEILBUIS:74/160 TG080/1-74HB198



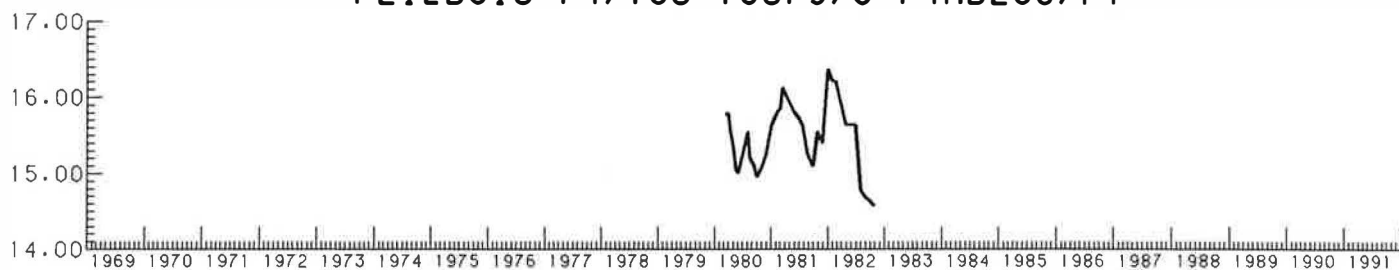
PEILBUIIS:74/170 TG079/5-74HB204/F1



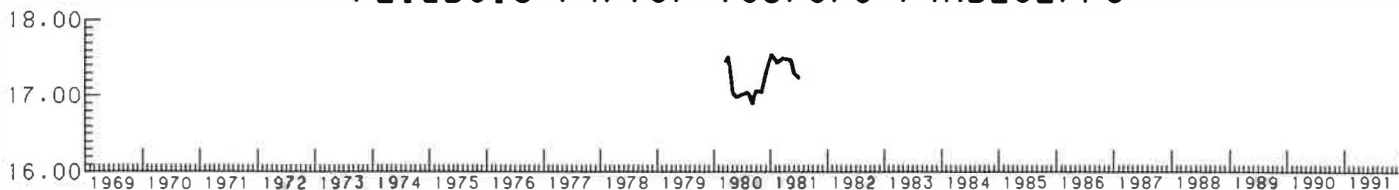
PEILBUIIS:74/169 TG079/5-74HB203/F2



PEILBUIIS:74/168 TG079/5-74HB203/F1



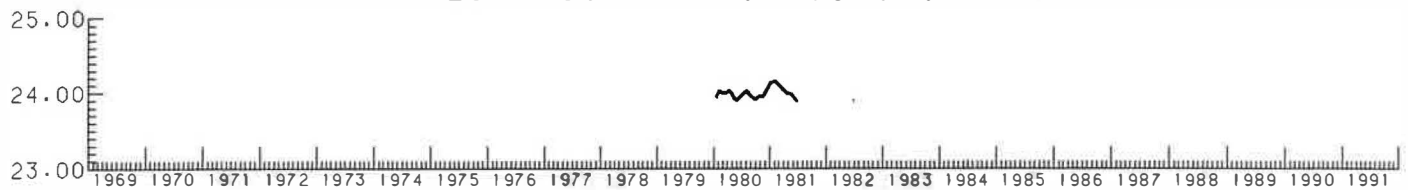
PEILBUIIS:74/167 TG079/5-74HB202/F3



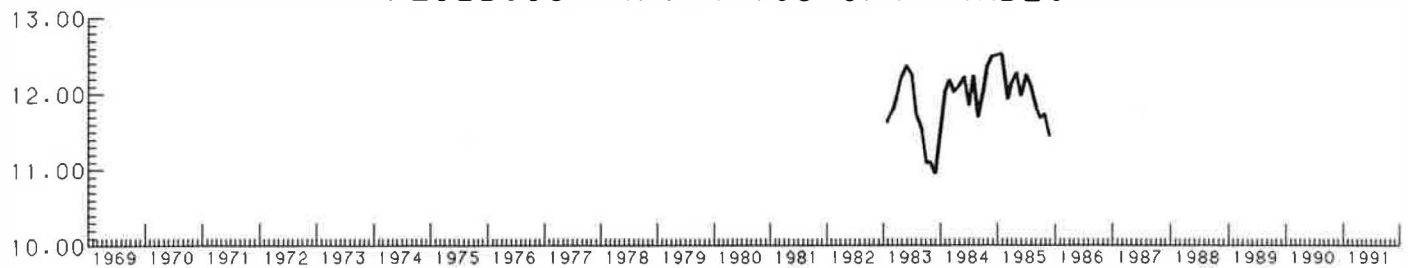
PEILBUIIS:74/166 TG079/5-74HB202/F2



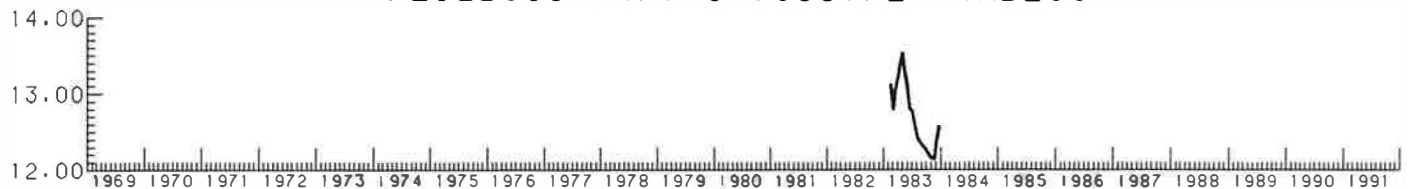
PEILBUIIS:74/175 TG079/5-74P1



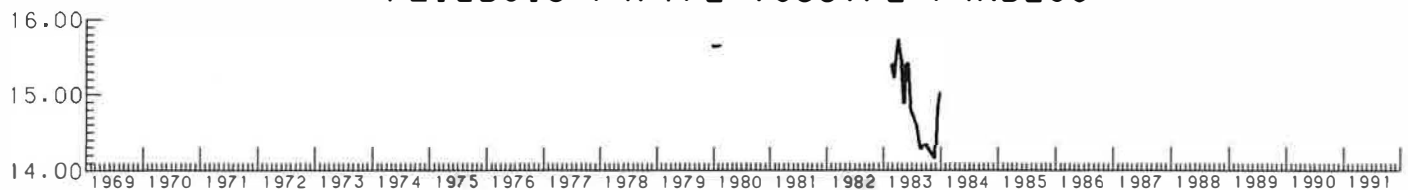
PEILBUIIS:74/174 TG073/4-74HB207



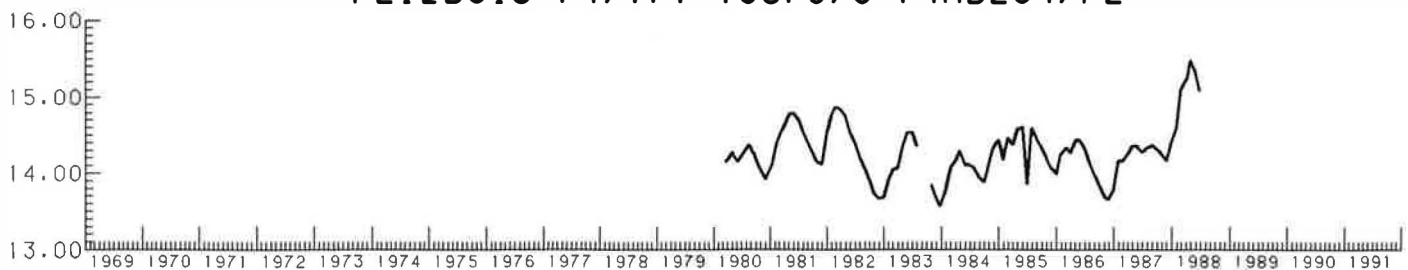
PEILBUIIS:74/173 TG081/2-74HB206



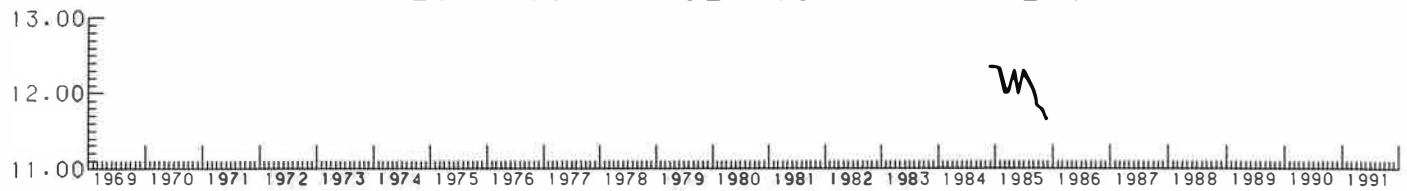
PEILBUIIS:74/172 TG081/2-74HB205



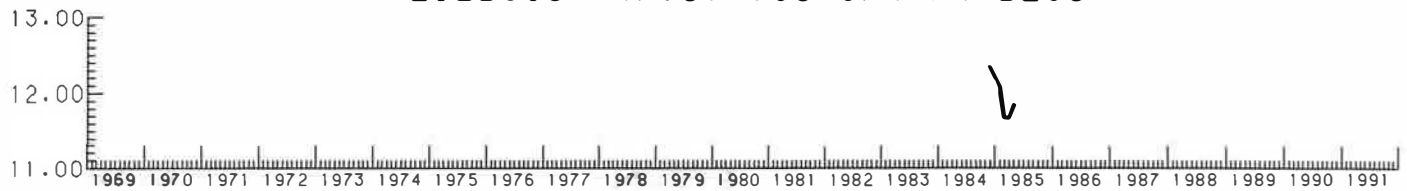
PEILBUIIS:74/171 TG079/5-74HB204/F2



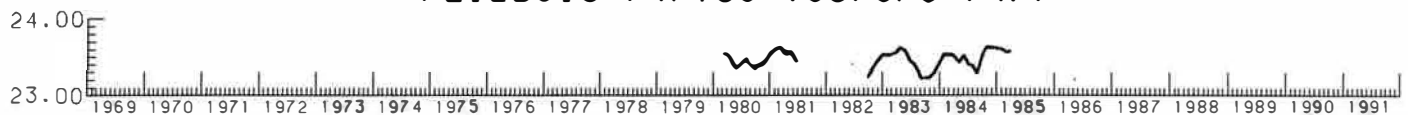
PEILBUIIS:74/182 TG073/4-74HB209



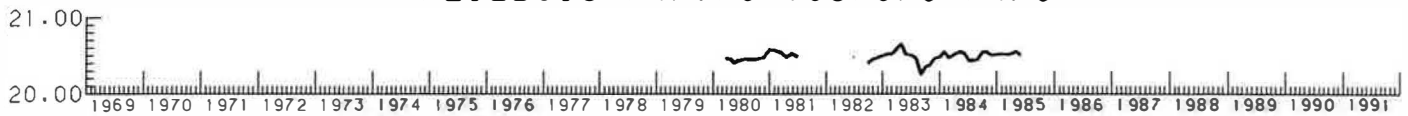
PEILBUIIS:74/181 TG073/4-74HB208



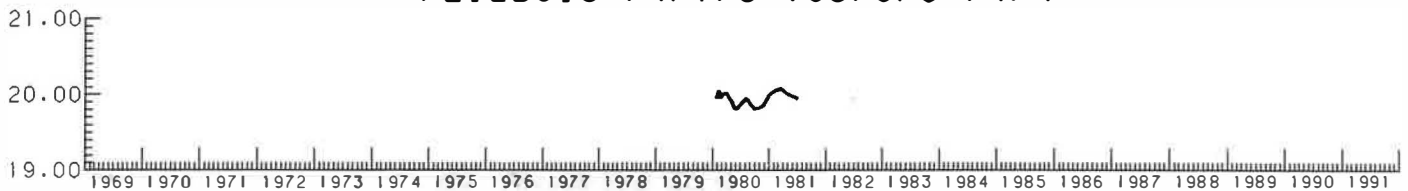
PEILBUIIS:74/180 TG079/5-74P7



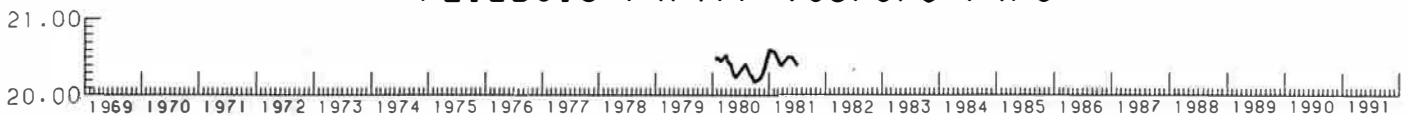
PEILBUIIS:74/179 TG079/5-74P5



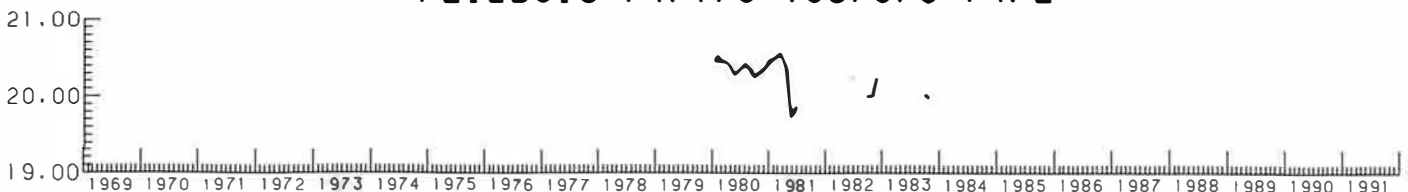
PEILBUIIS:74/178 TG079/5-74P4



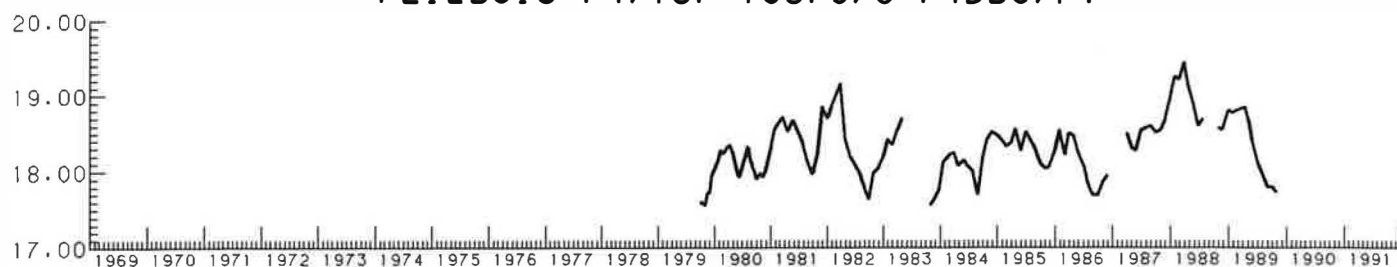
PEILBUIIS:74/177 TG079/5-74P3



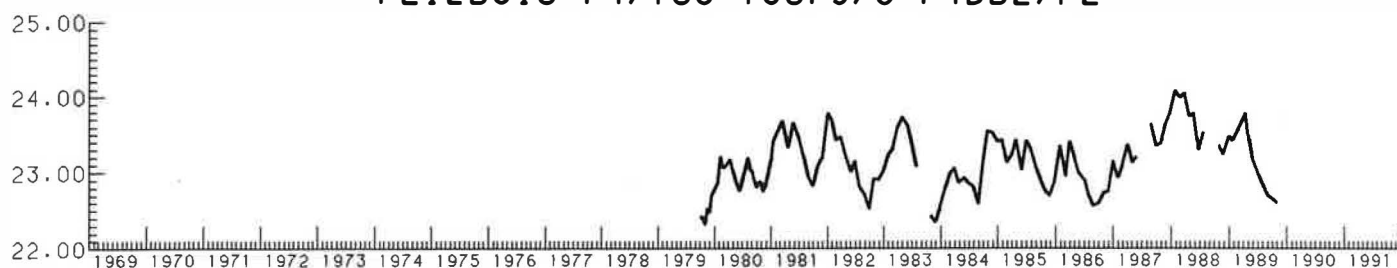
PEILBUIIS:74/176 TG079/5-74P2



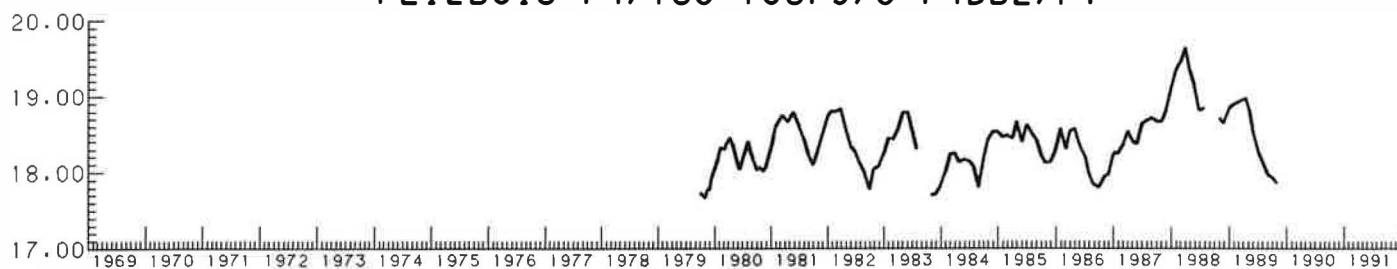
PEILBUIS:74/187 TG079/5-74DB3/F1



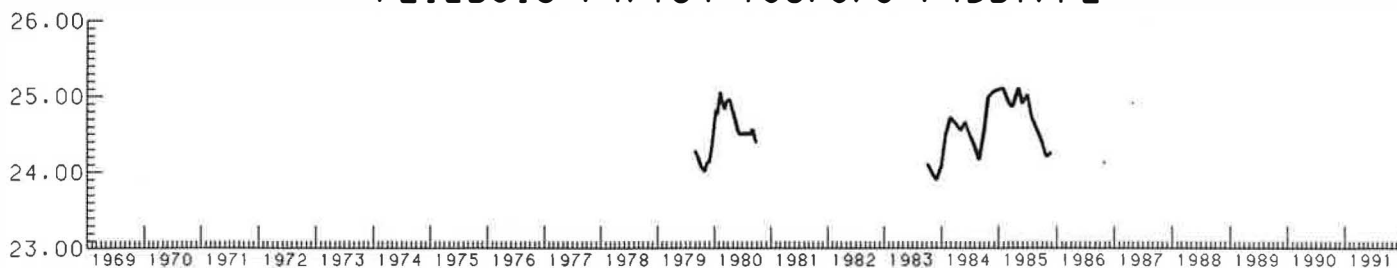
PEILBUIS:74/186 TG079/5-74DB2/F2



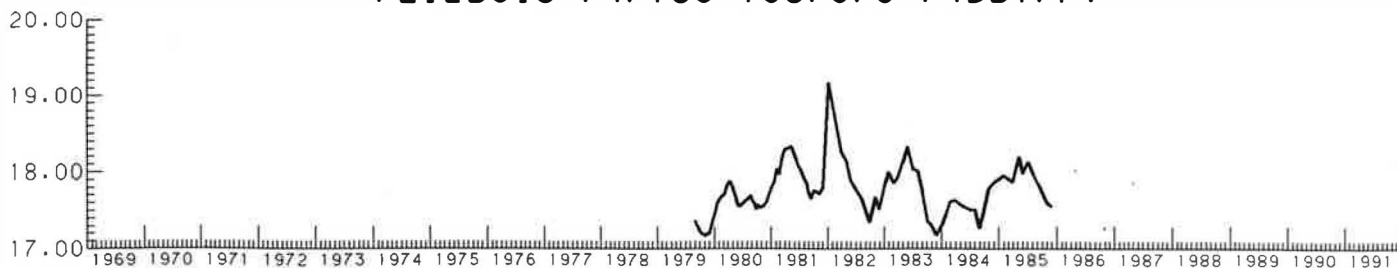
PEILBUIS:74/185 TG079/5-74DB2/F1



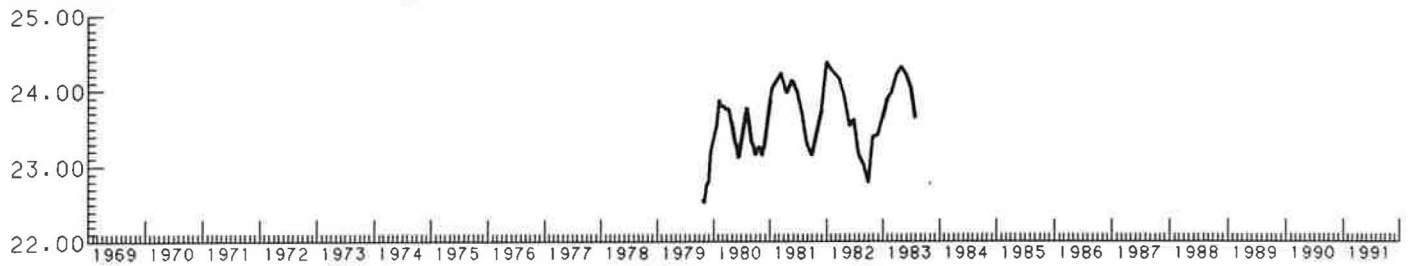
PEILBUIS:74/184 TG079/5-74DB1/F2



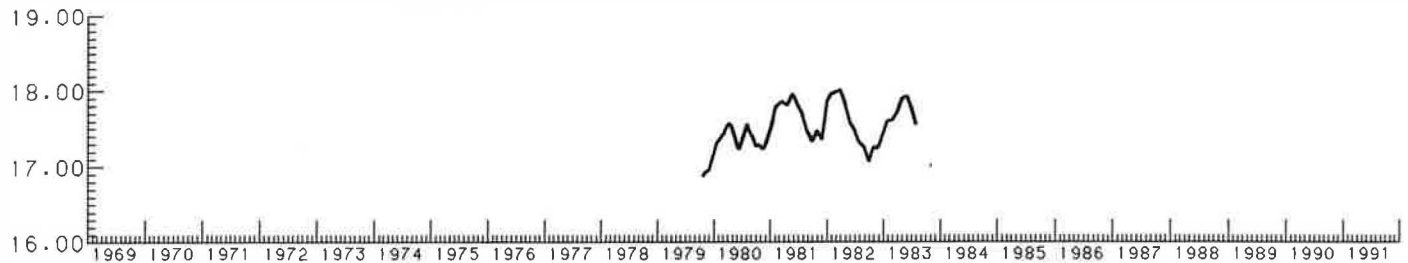
PEILBUIS:74/183 TG079/5-74DB1/F1



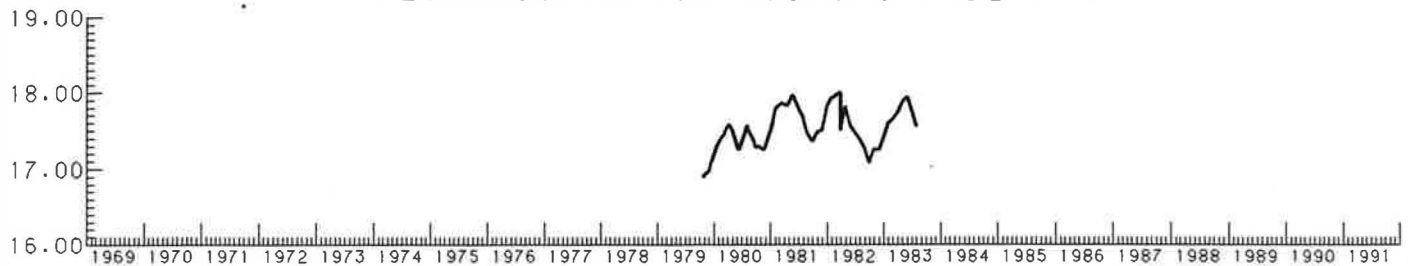
PEILBUIIS:74/192 TG079/5-74DB4/F3



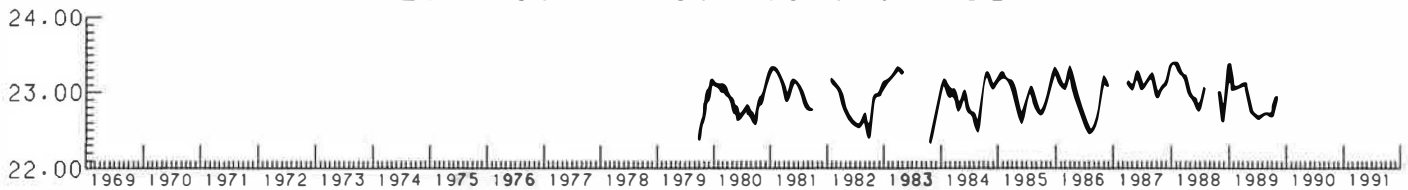
PEILBUIIS:74/191 TG079/5-74DB4/F2



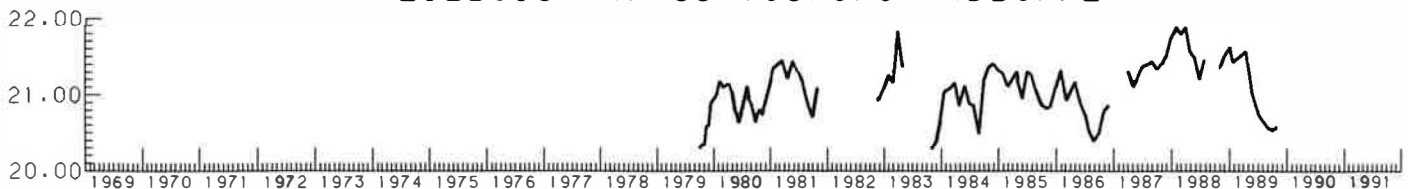
PEILBUIIS:74/190 TG079/5-74DB4/F1



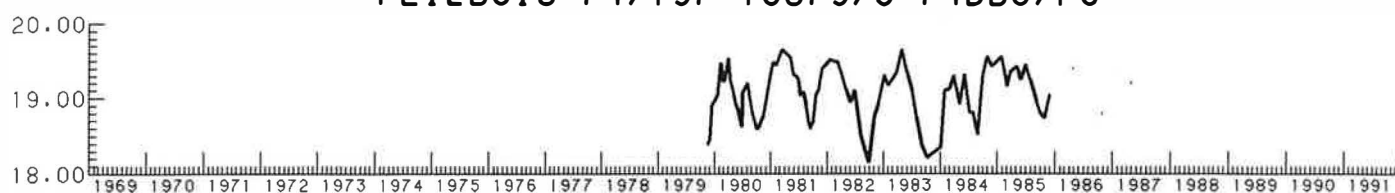
PEILBUIIS:74/189 TG079/5-74DB3/F3



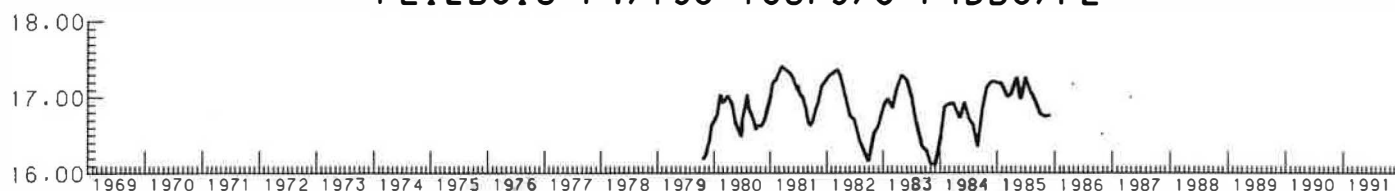
PEILBUIIS:74/188 TG079/5-74DB3/F2



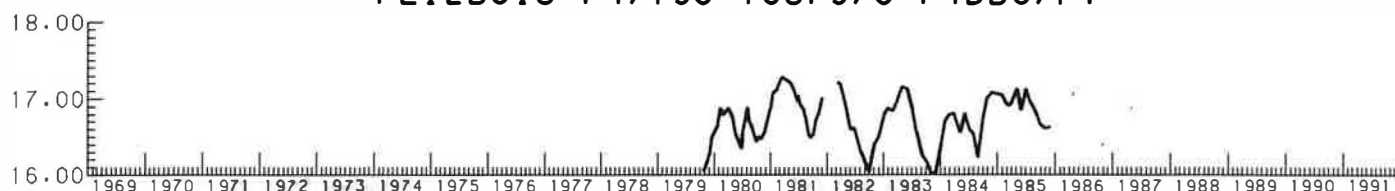
PEILBUIIS:74/197 TG079/5-74DB6/F3



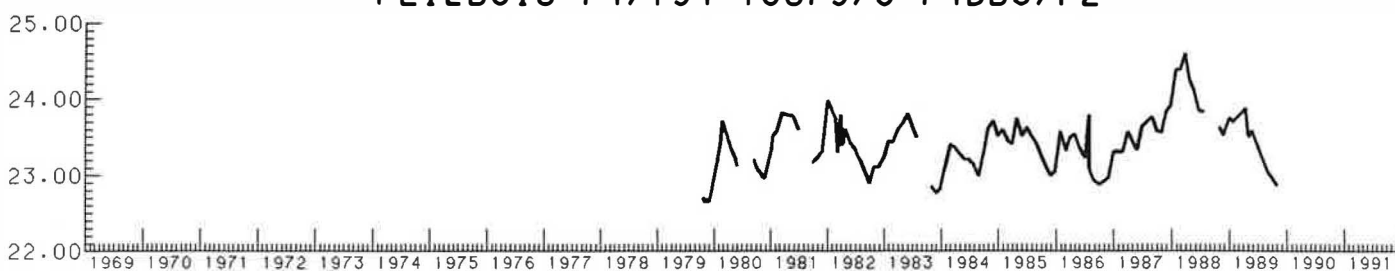
PEILBUIIS:74/196 TG079/5-74DB6/F2



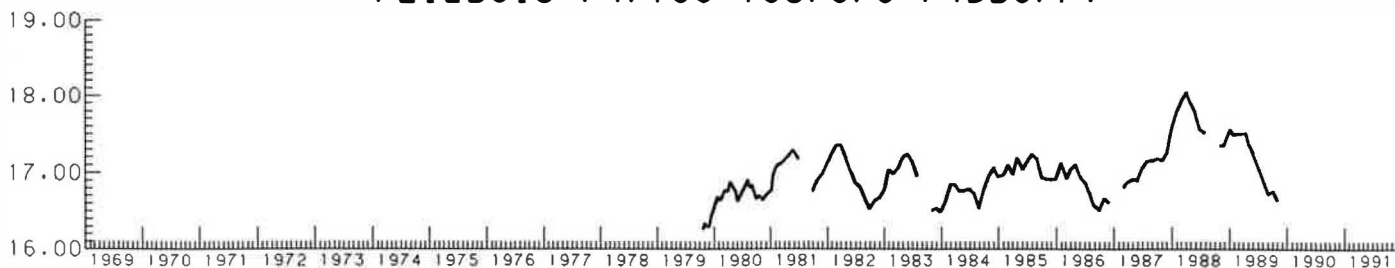
PEILBUIIS:74/195 TG079/5-74DB6/F1



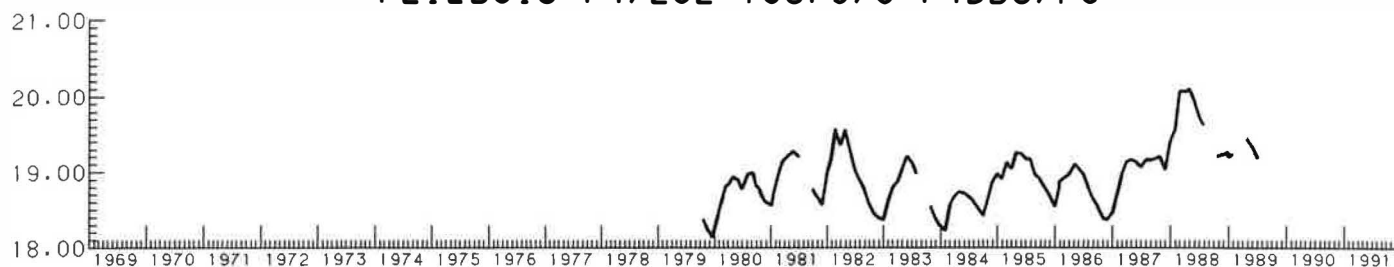
PEILBUIIS:74/194 TG079/5-74DB5/F2



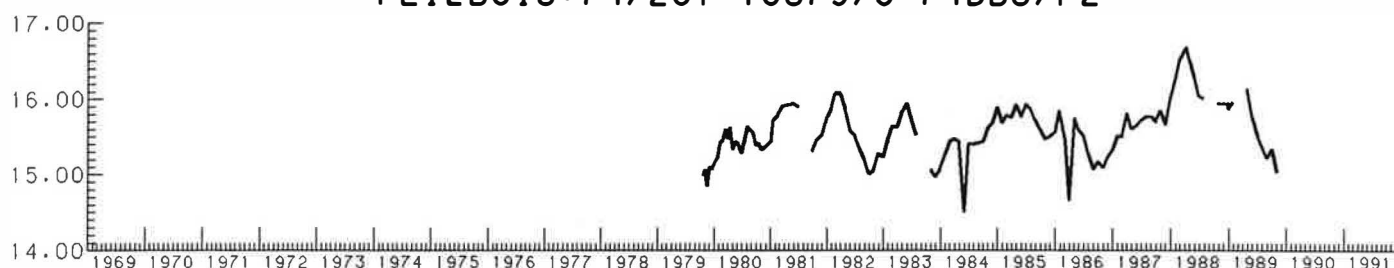
PEILBUIIS:74/193 TG079/5-74DB5/F1



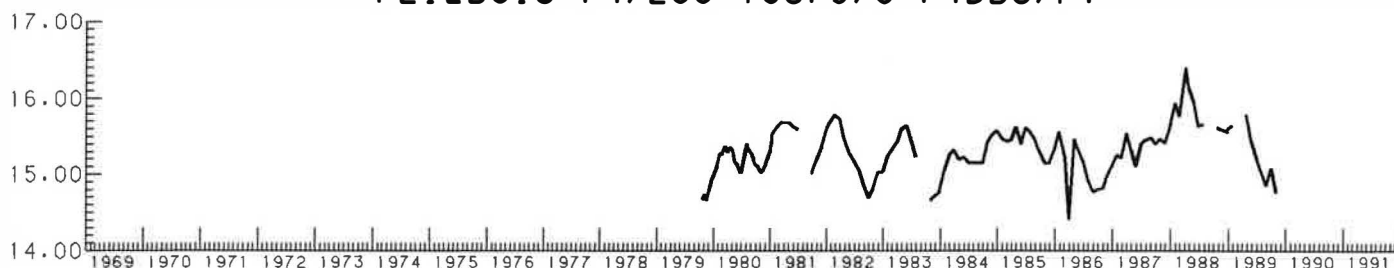
PEILBUIIS:74/202 TG079/5-74DB8/F3



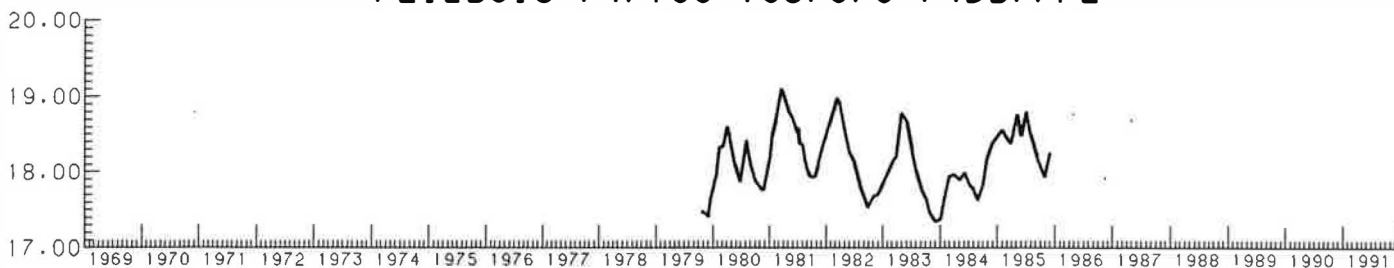
PEILBUIIS:74/201 TG079/5-74DB8/F2



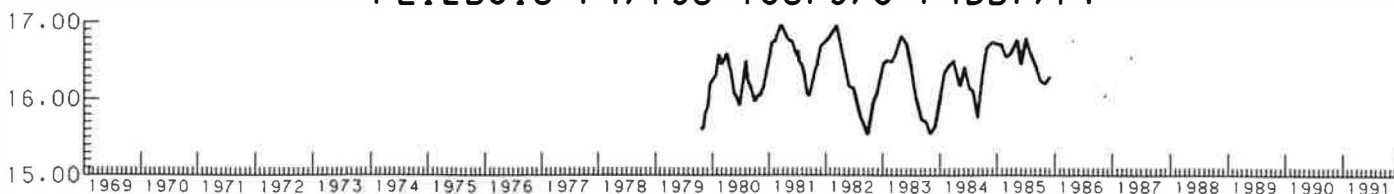
PEILBUIIS:74/200 TG079/5-74DB8/F1



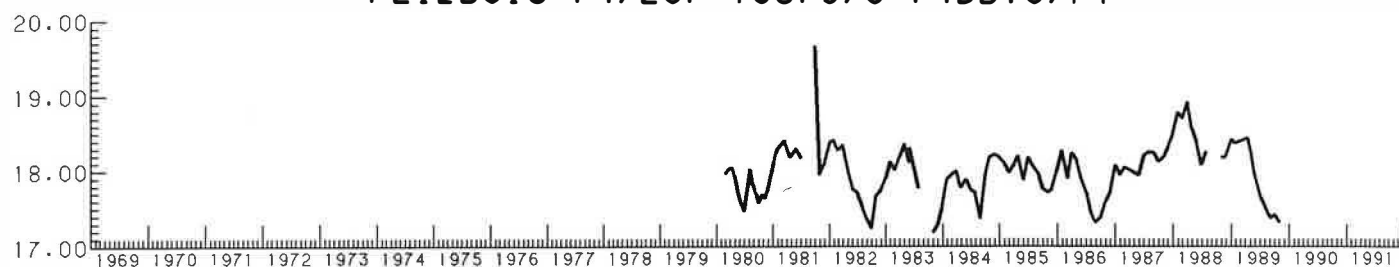
PEILBUIIS:74/199 TG079/5-74DB7/F2



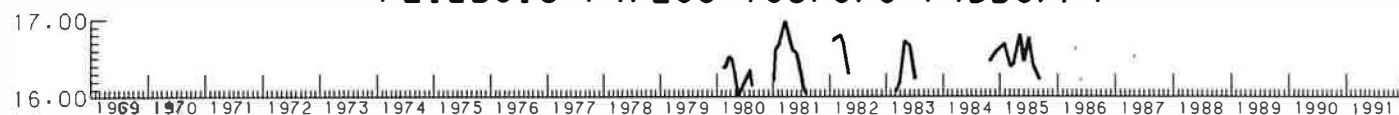
PEILBUIIS:74/198 TG079/5-74DB7/F1



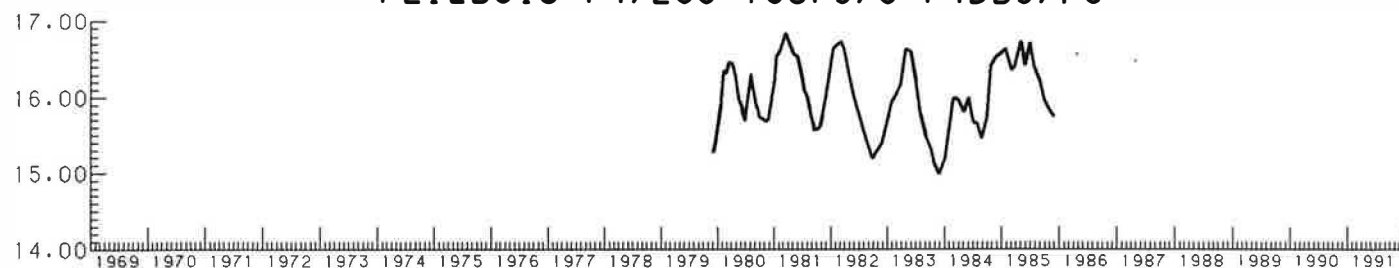
PEILBUIIS:74/207 TG079/5-74DB10/F1



PEILBUIIS:74/206 TG079/5-74DB9/F4



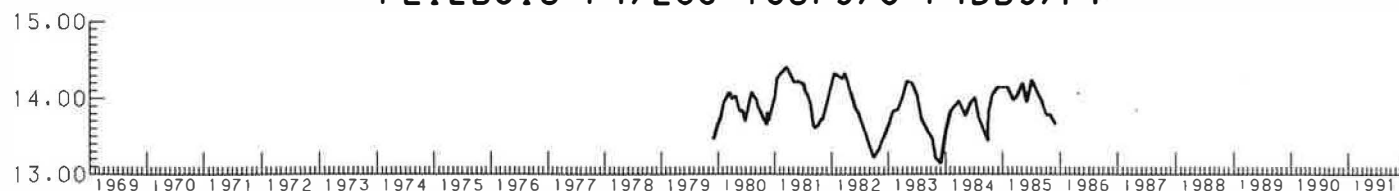
PEILBUIIS:74/205 TG079/5-74DB9/F3



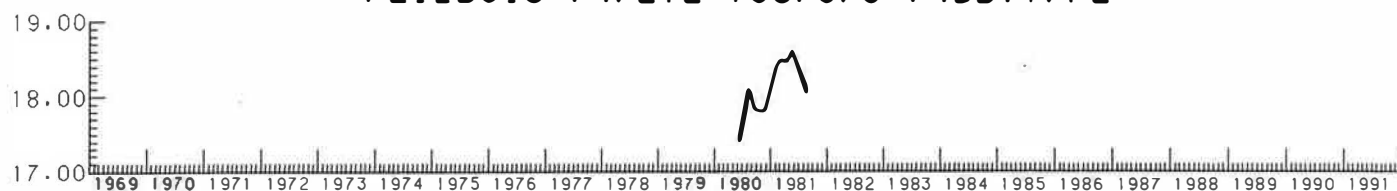
PEILBUIIS:74/204 TG079/5-74DB9/F2



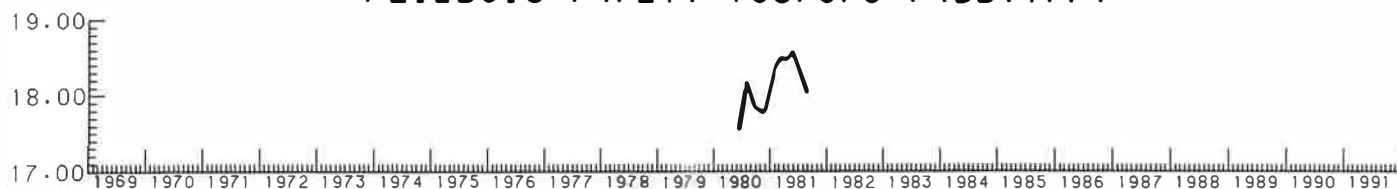
PEILBUIIS:74/203 TG079/5-74DB9/F1



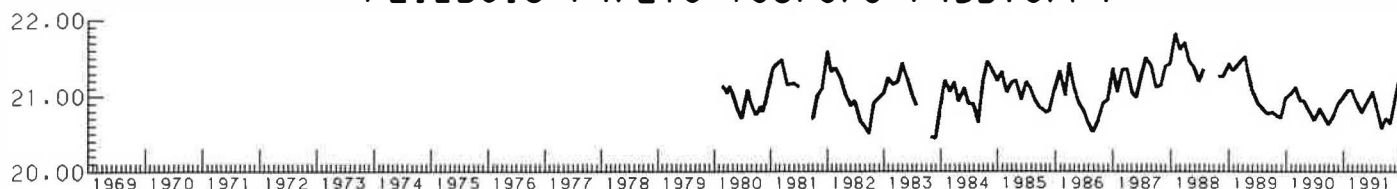
PEILBUIS:74/212 TG079/5-74DB11/F2



PEILBUIS:74/211 TG079/5-74DB11/F1



PEILBUIS:74/210 TG079/5-74DB10/F4



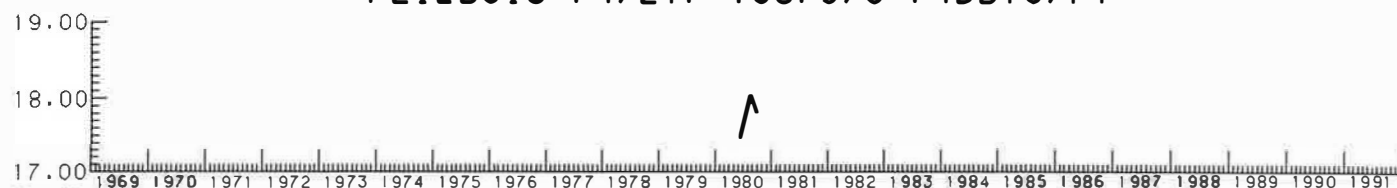
PEILBUIS:74/209 TG079/5-74DB10/F3



PEILBUIS:74/208 TG079/5-74DB10/F2



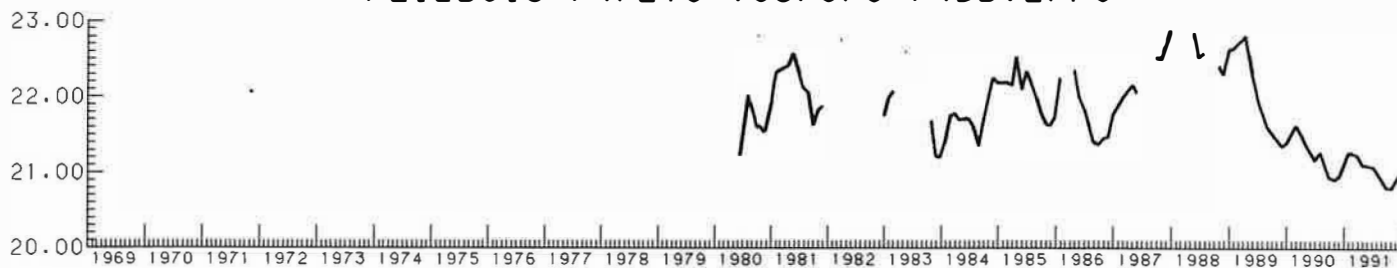
PEILBUIS:74/217 TG079/5-74DB13/F1



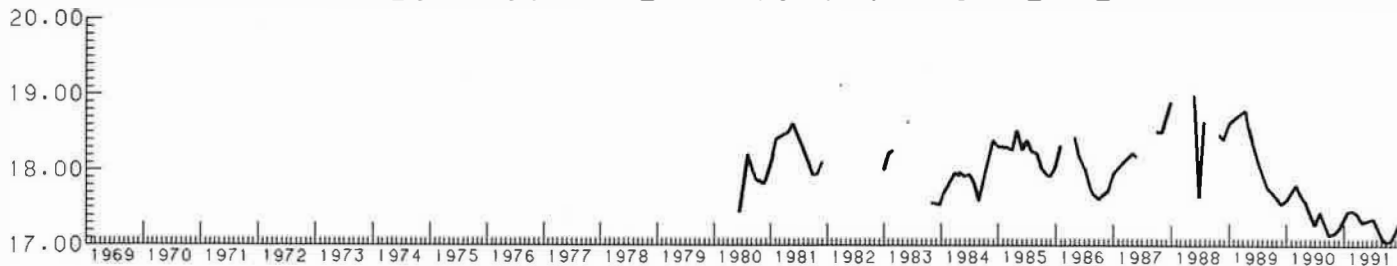
PEILBUIS:74/216 TG079/5-74DB12/F4



PEILBUIS:74/215 TG079/5-74DB12/F3



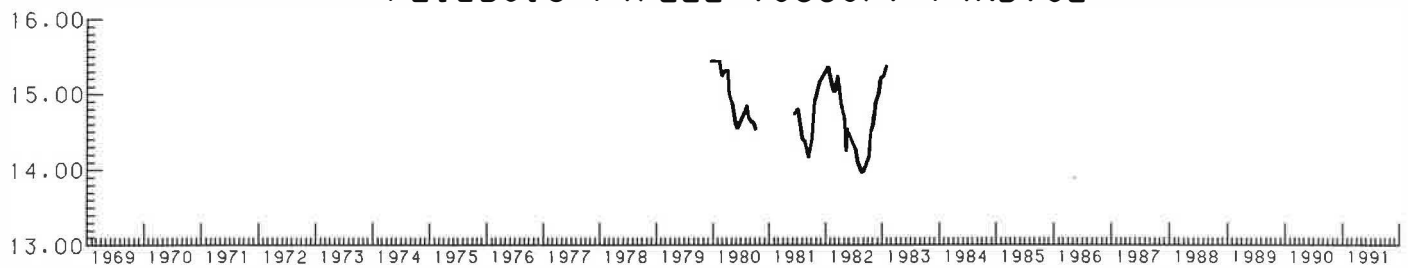
PEILBUIS:74/214 TG079/5-74DB12/F2



PEILBUIS:74/213 TG079/5-74DB12/F1



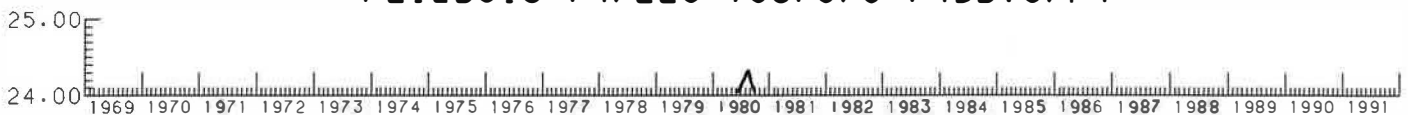
PEILBUIIS:74/222 TG080/1-74HB192



PEILBUIIS:74/221 TG080/1-74HB191



PEILBUIIS:74/220 TG079/5-74DB13/F4



PEILBUIIS:74/219 TG079/5-74DB13/F3

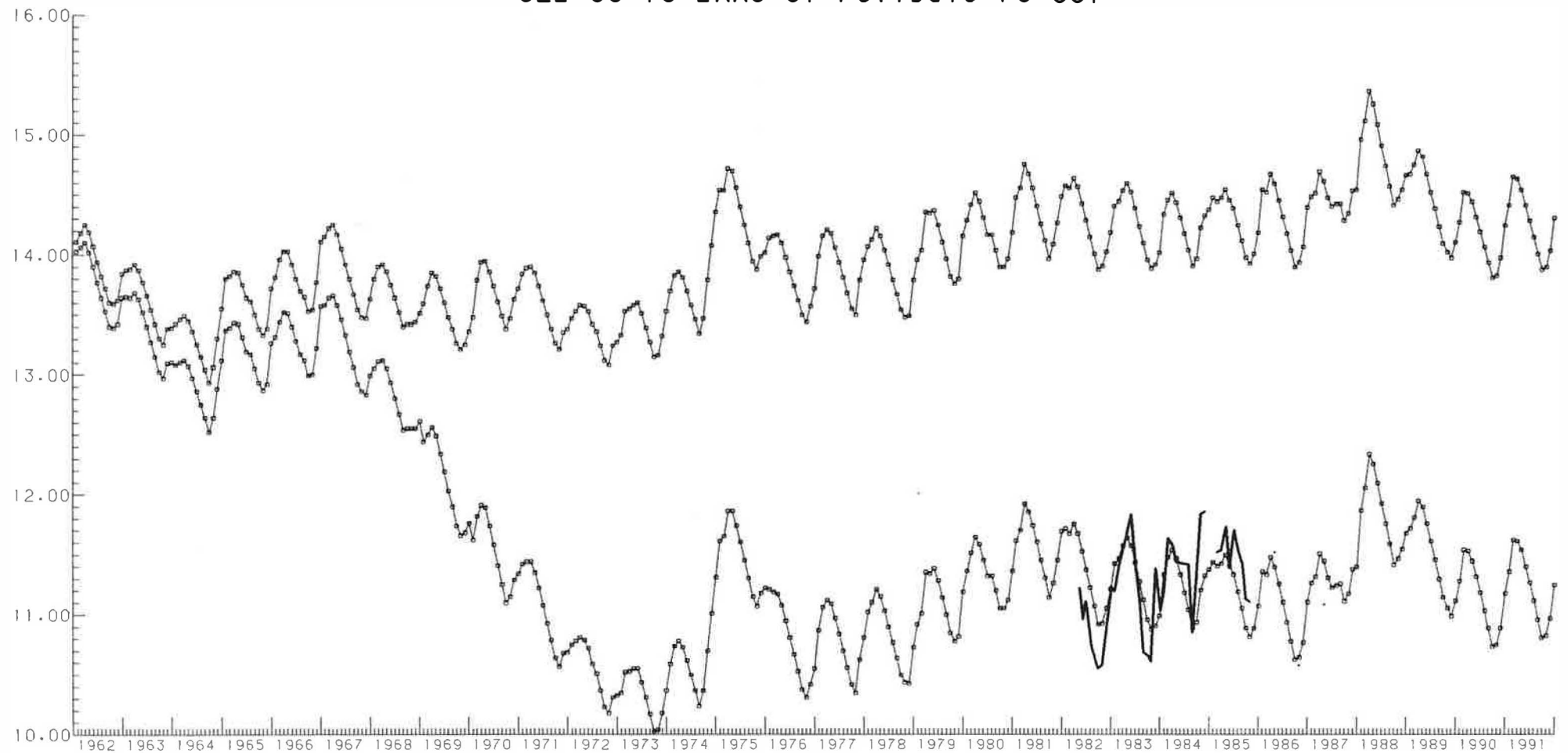


PEILBUIIS:74/218 TG079/5-74DB13/F2

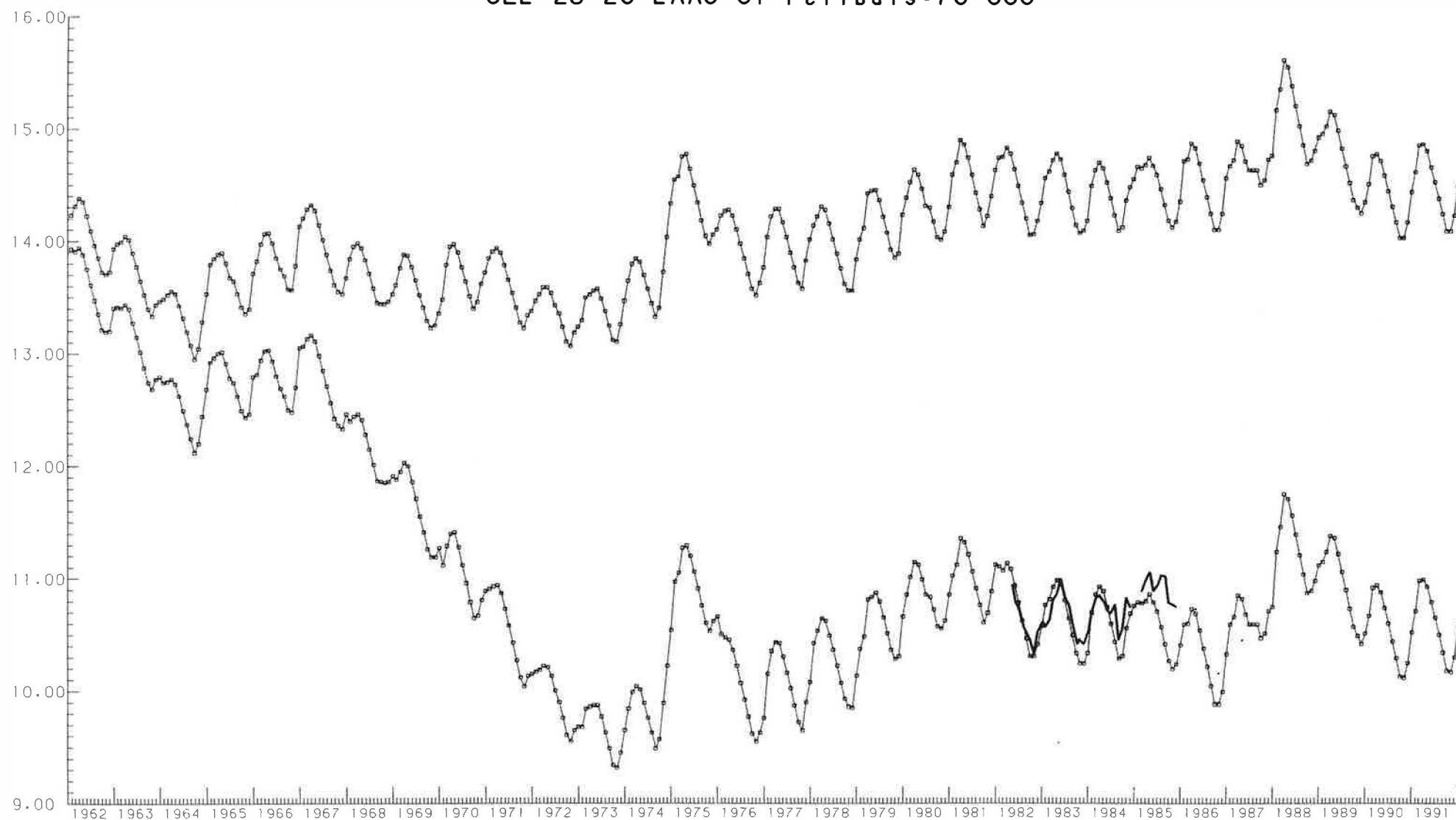


B I J L A G E 2

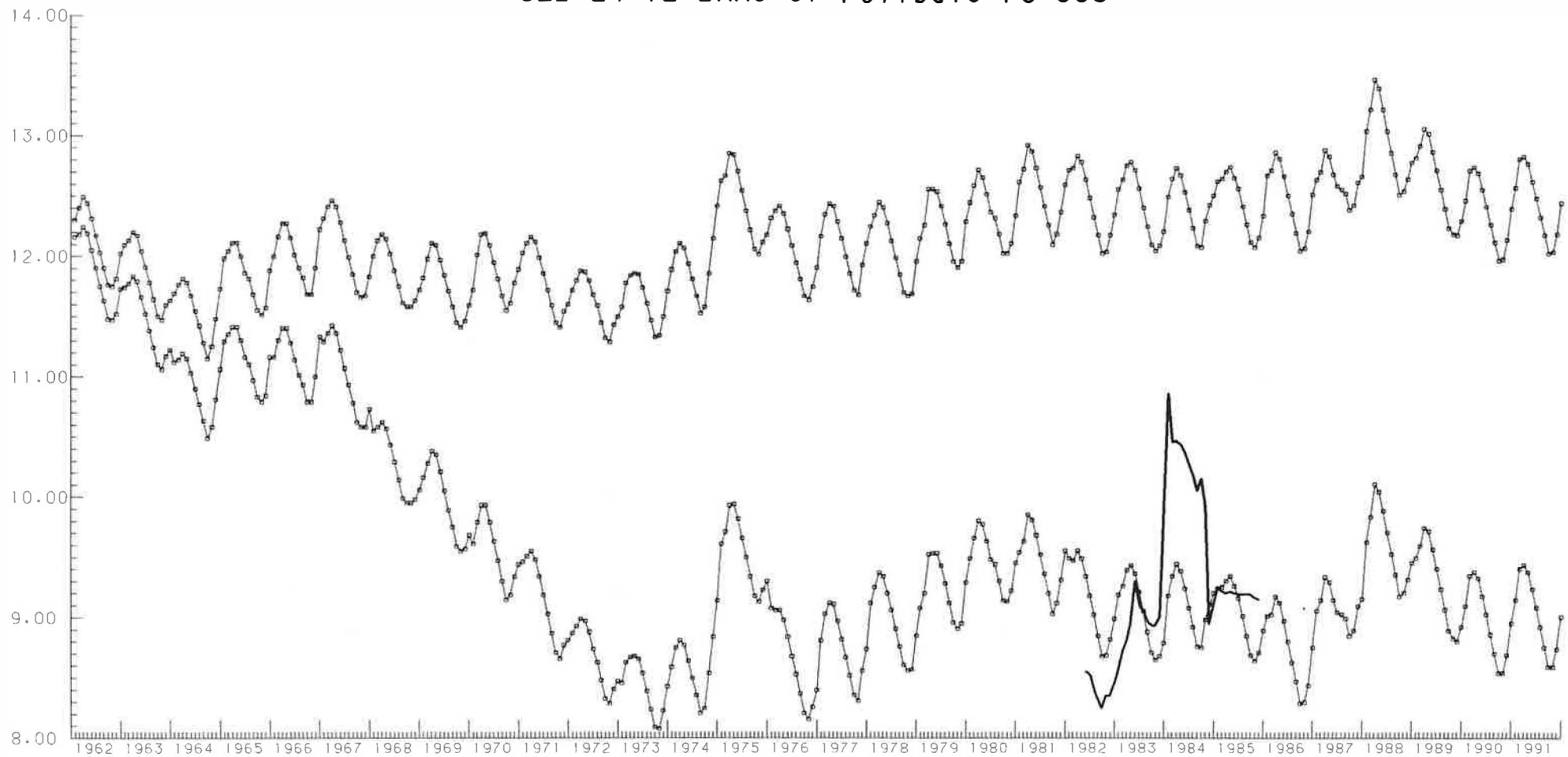
CEL:35 15 LAAG 01 Perlbuis:73 001



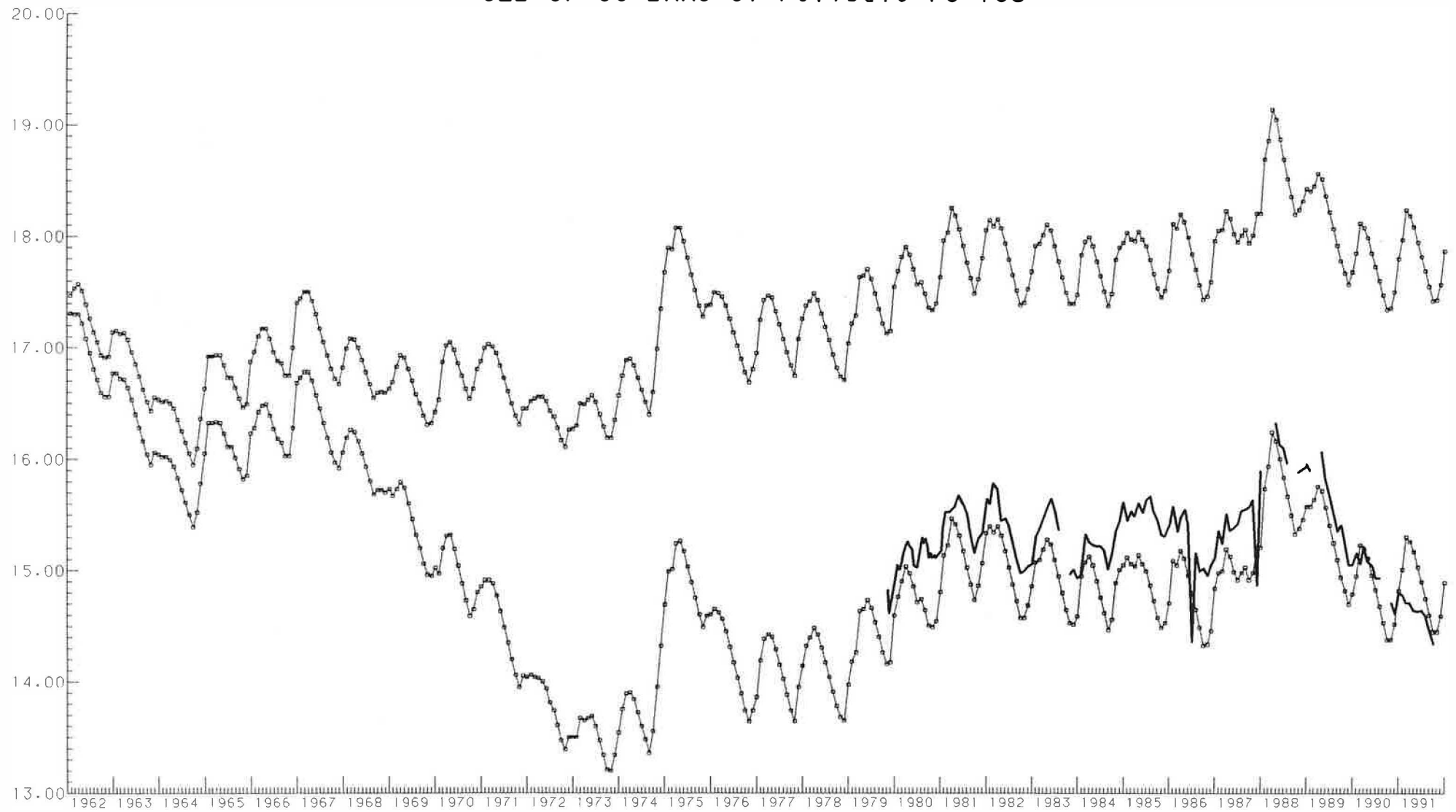
CEL:28 23 LAAG 01 Peilbuis:73 006



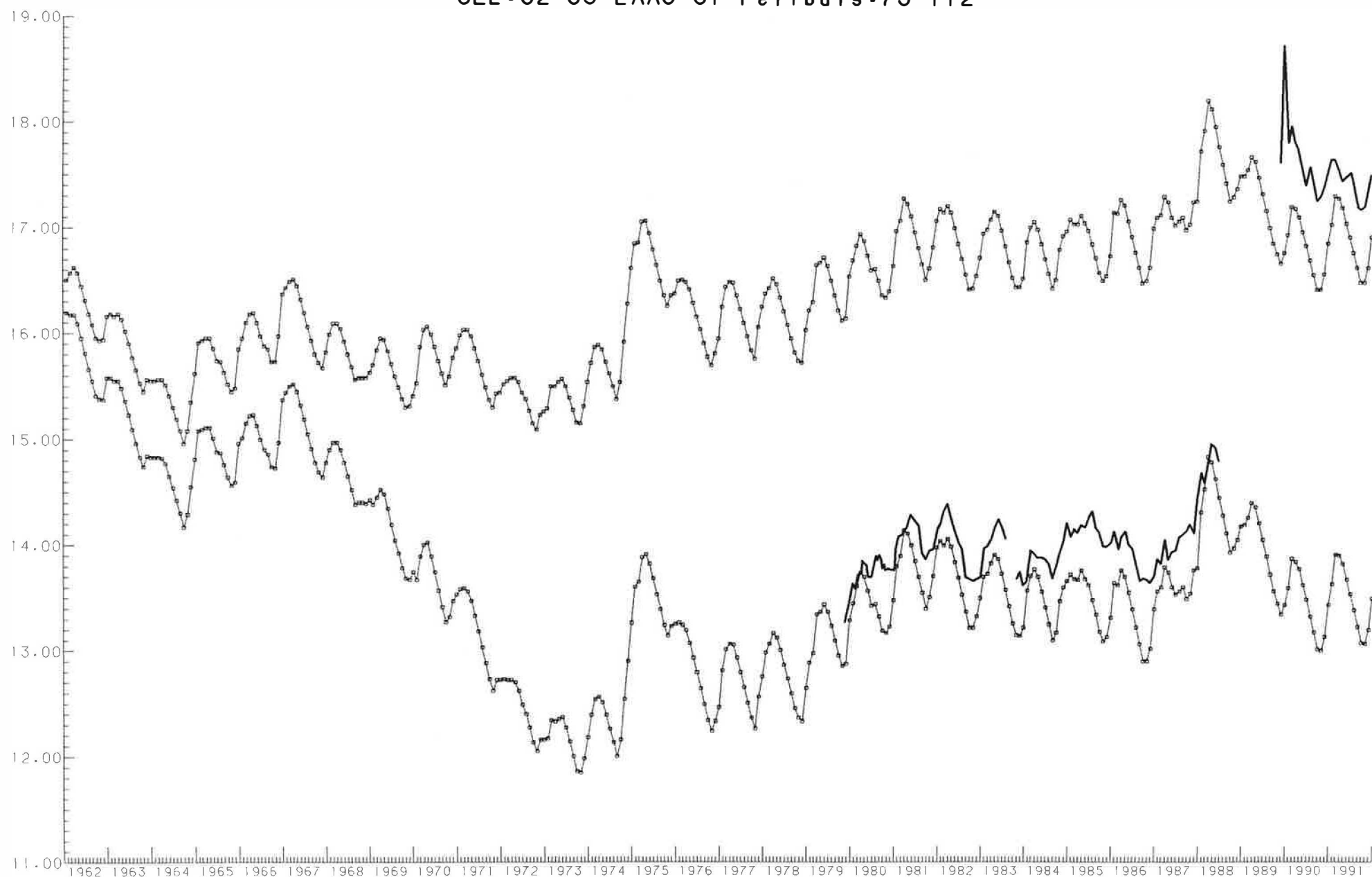
CEL:24 12 LAAG 01 Peilbuis:73 008



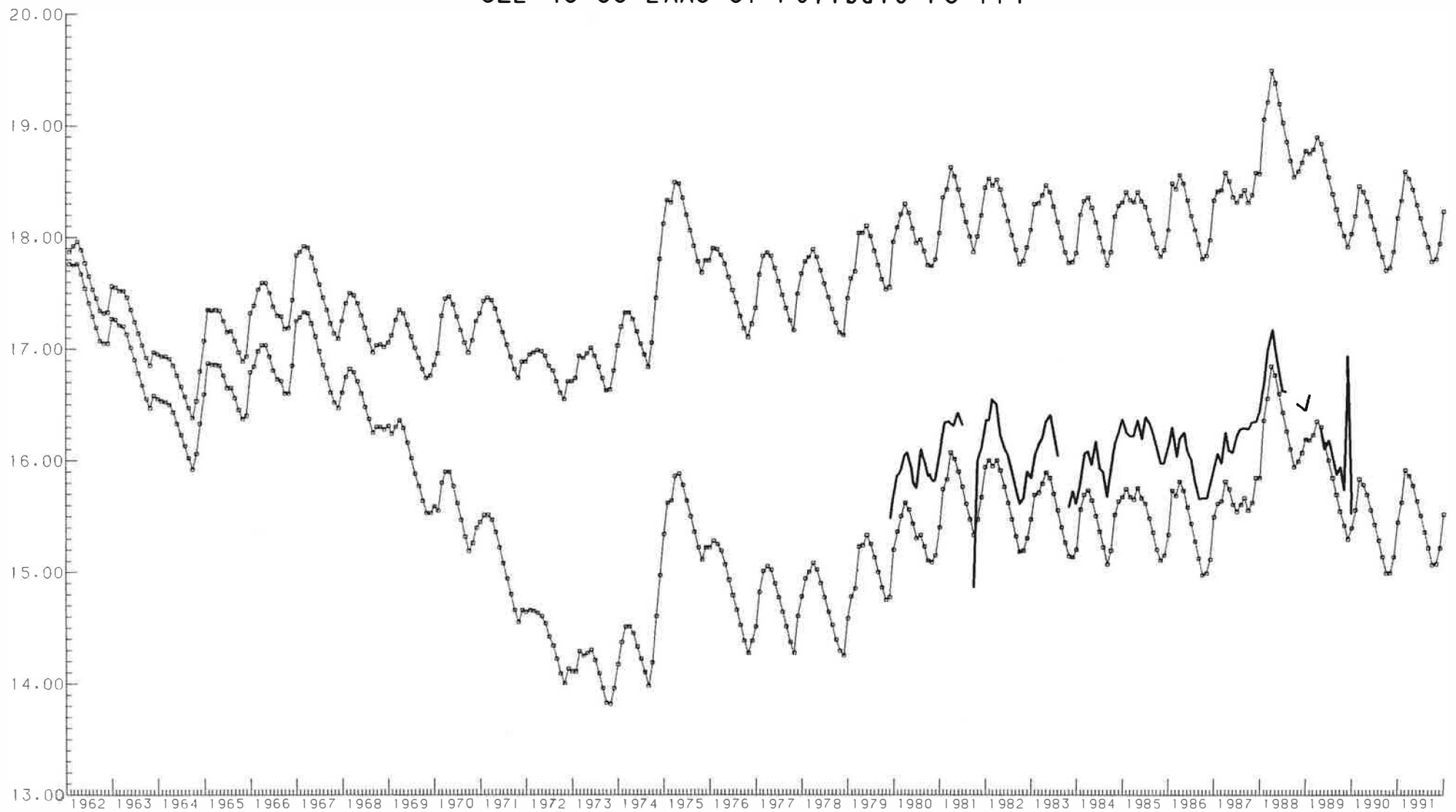
CEL:37 36 LAAG 01 Peilbuis:73 108



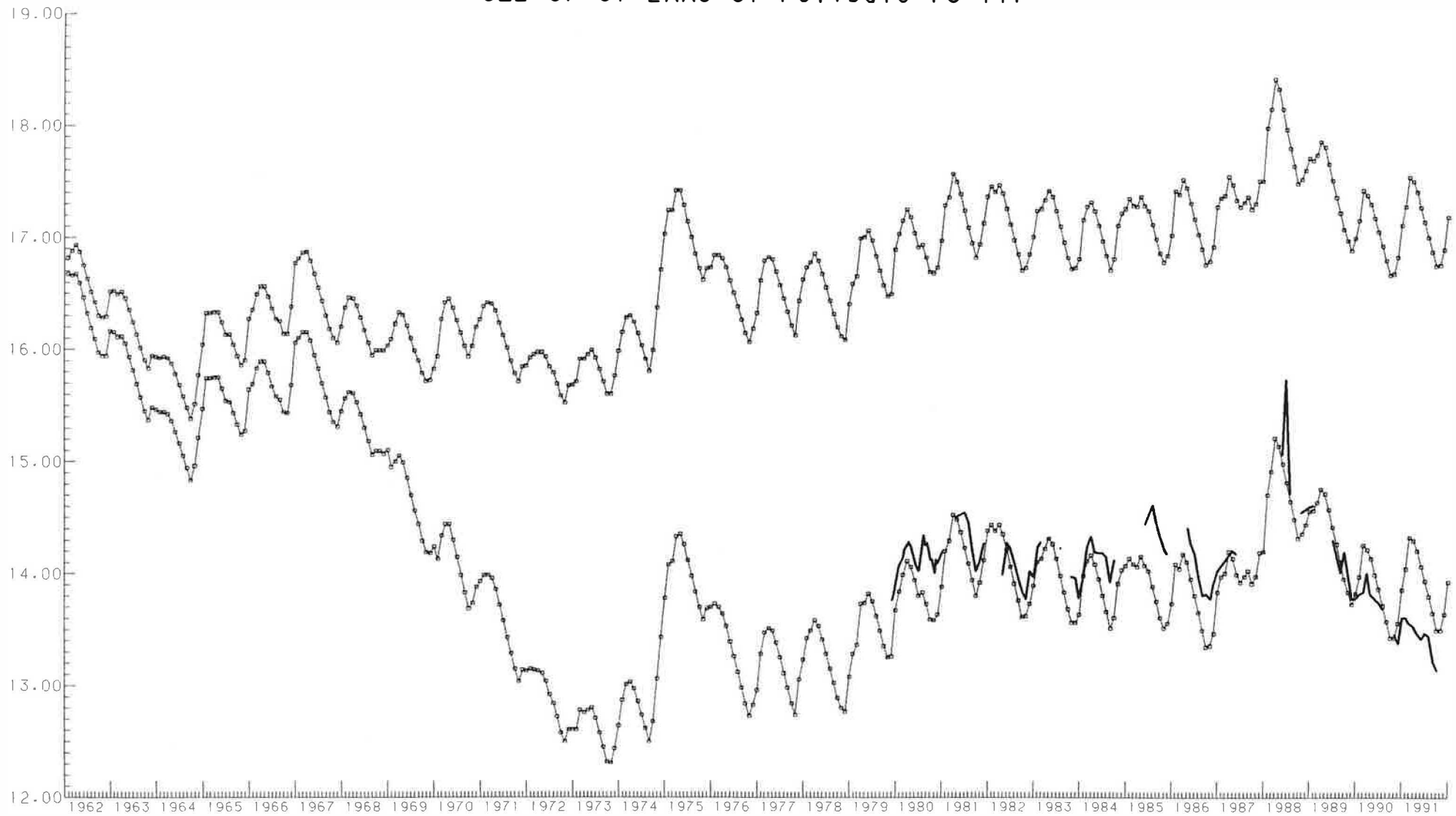
CEL:32 35 LAAG 01 Peilbuis:73 112



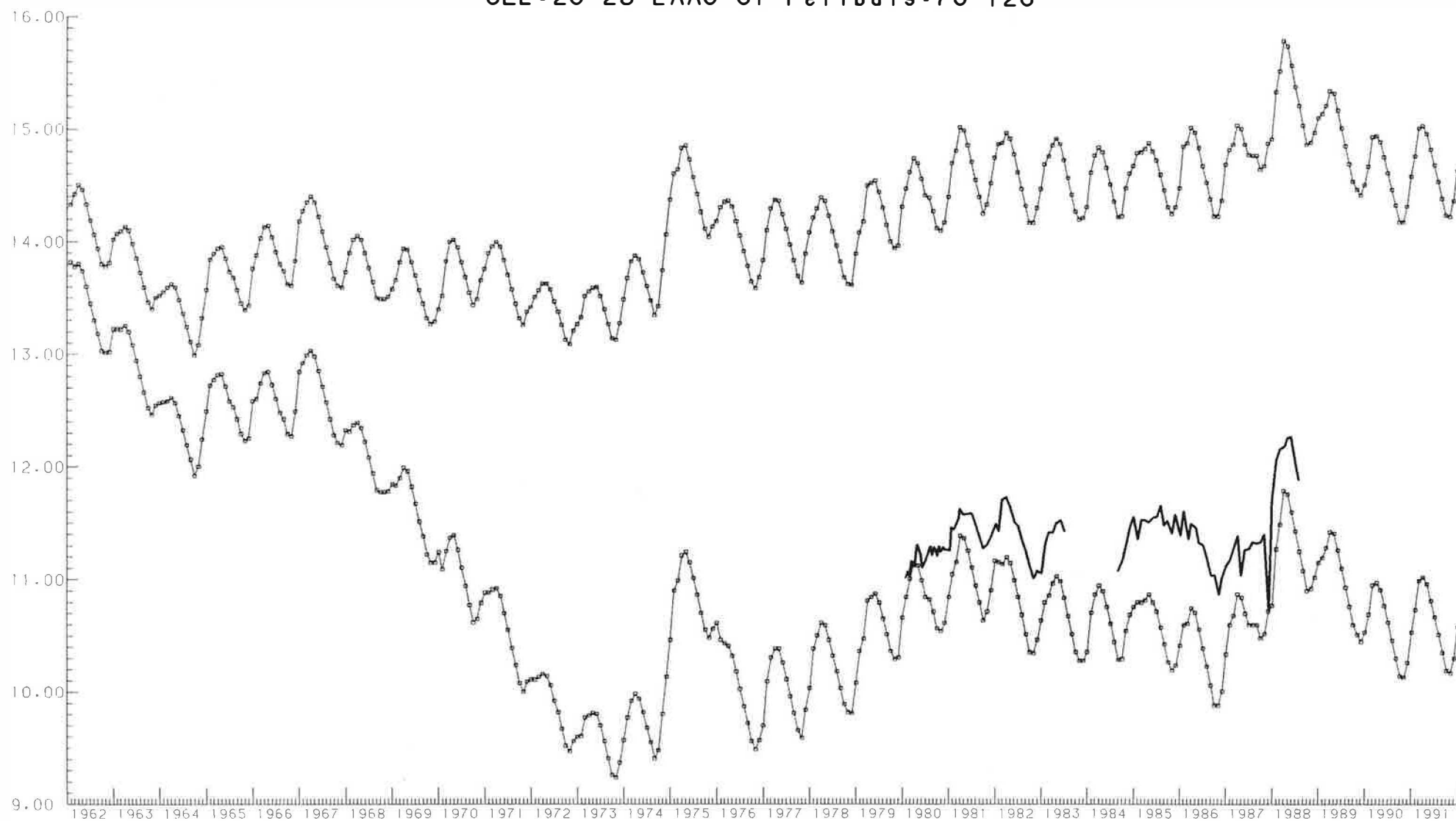
CEL:40 36 LAAG 01 Peilbuis:73 114



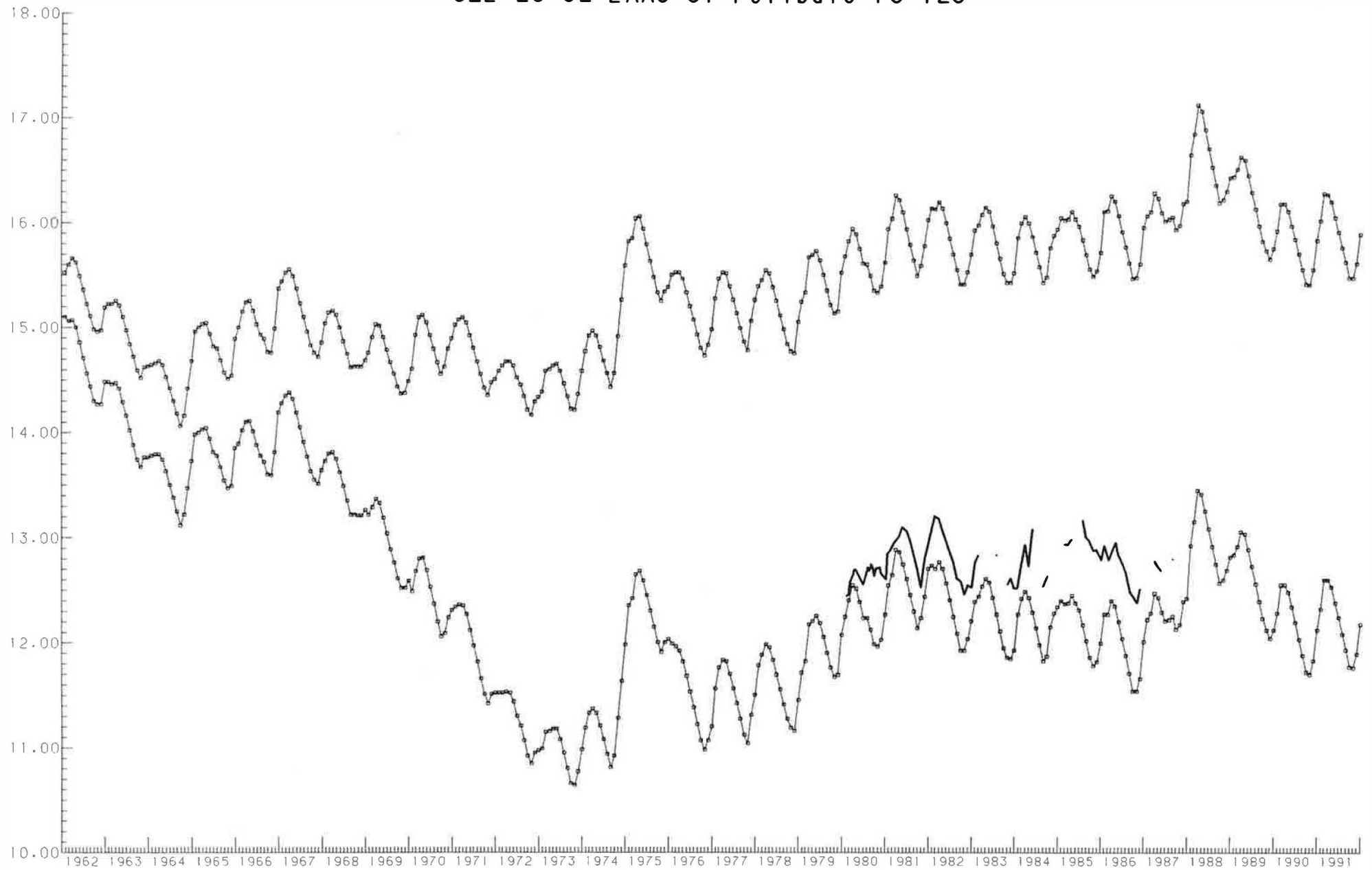
CEL:37 31 LAAG 01 Peilbuis:73 117



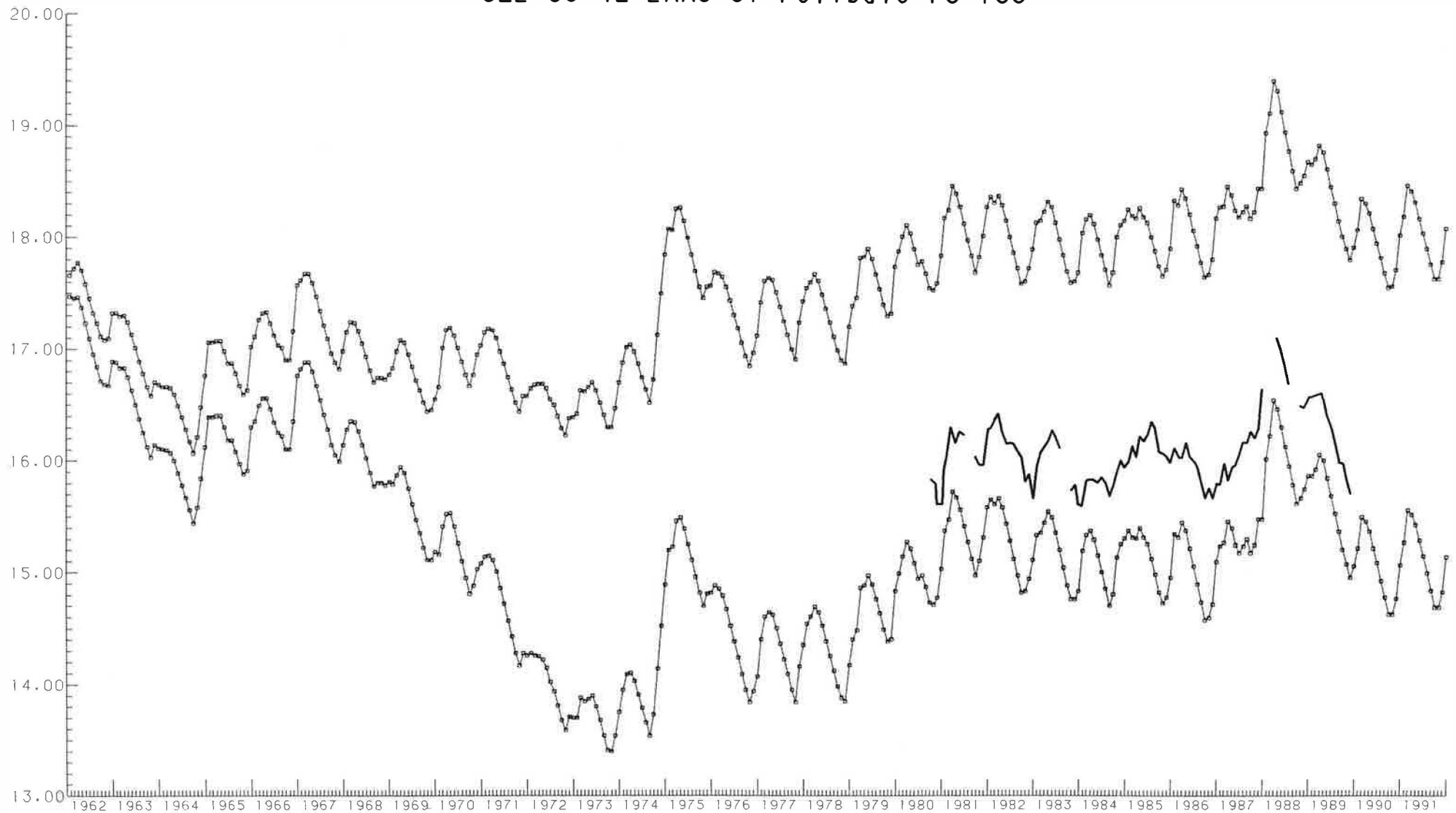
CEL:26 28 LAAG 01 Peilbuis:73 120



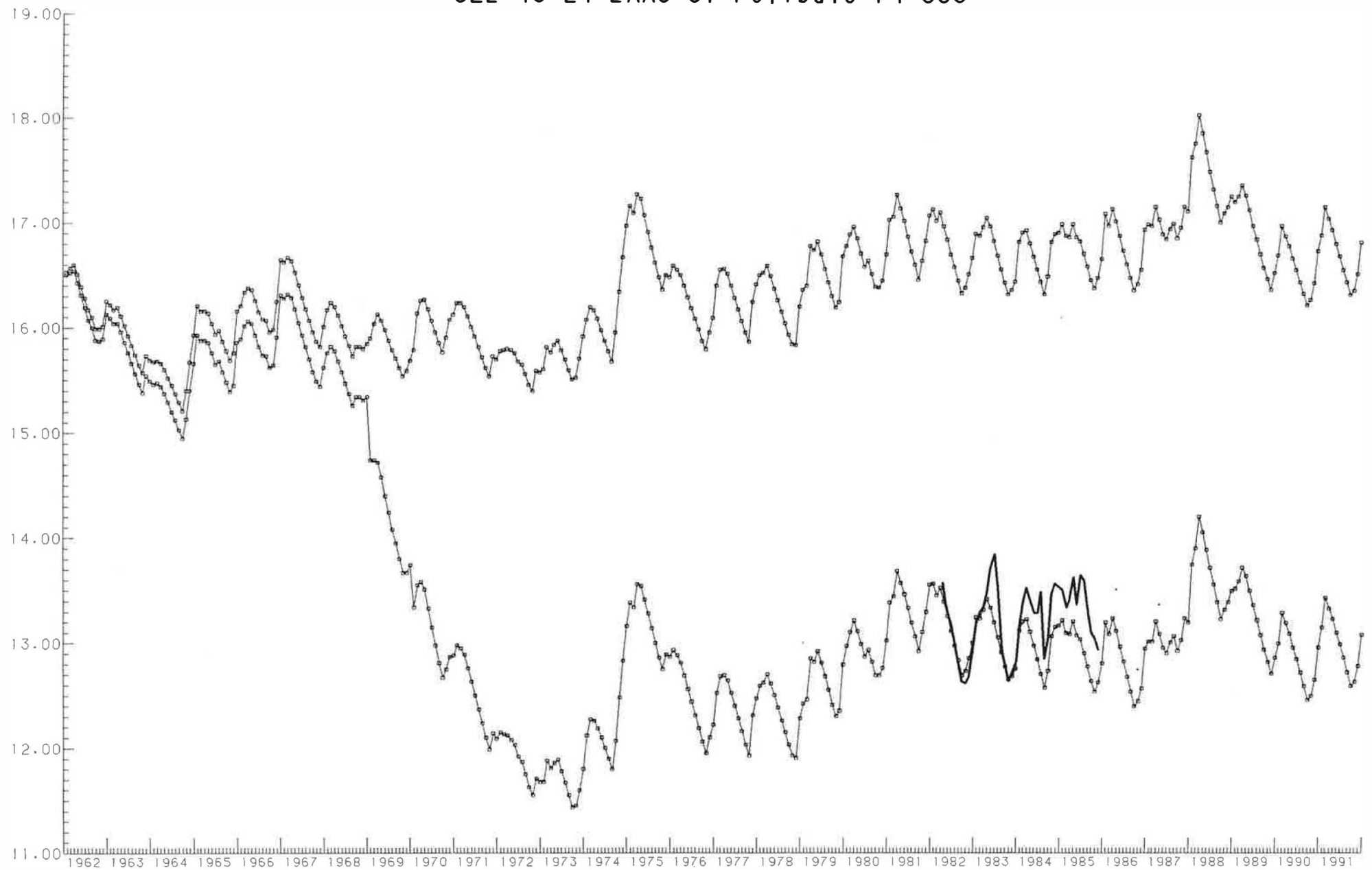
CEL:29 32 LAAG 01 Peilbuiss:73 123



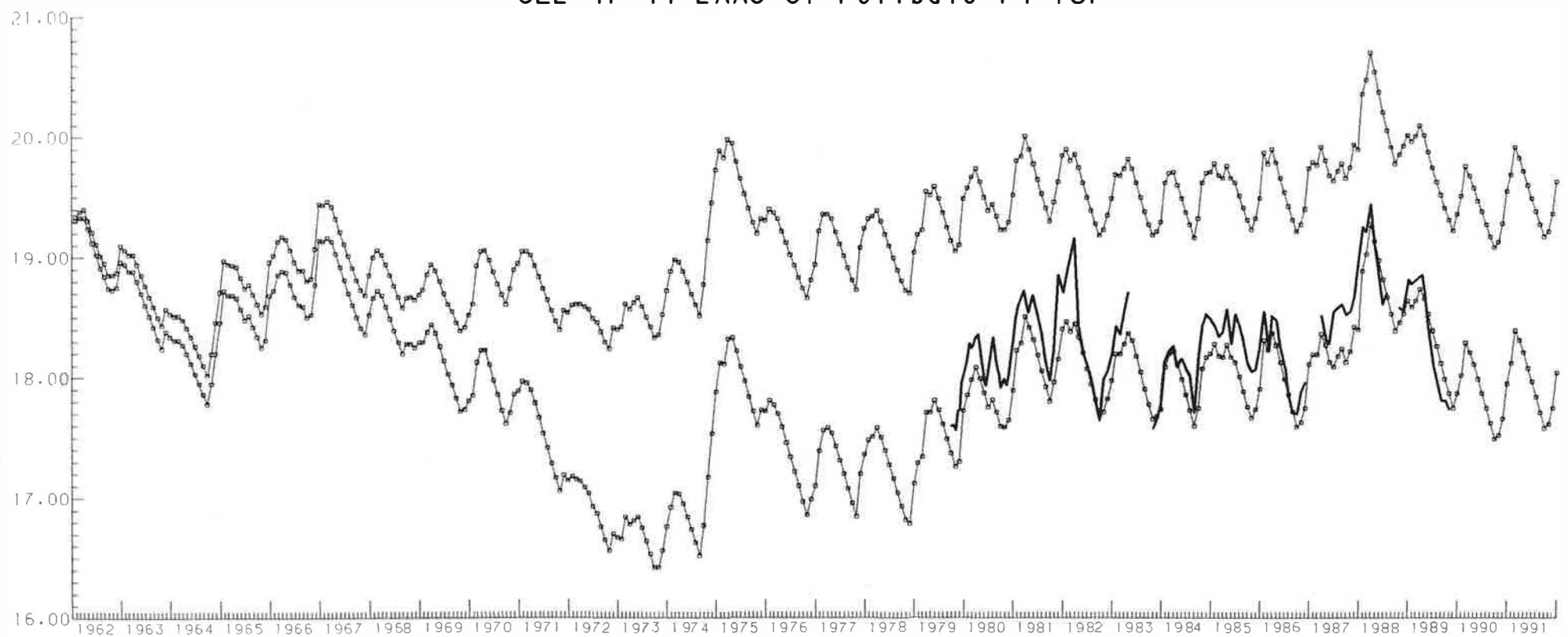
CEL:35 42 LAAG 01 Peilbuis:73 136



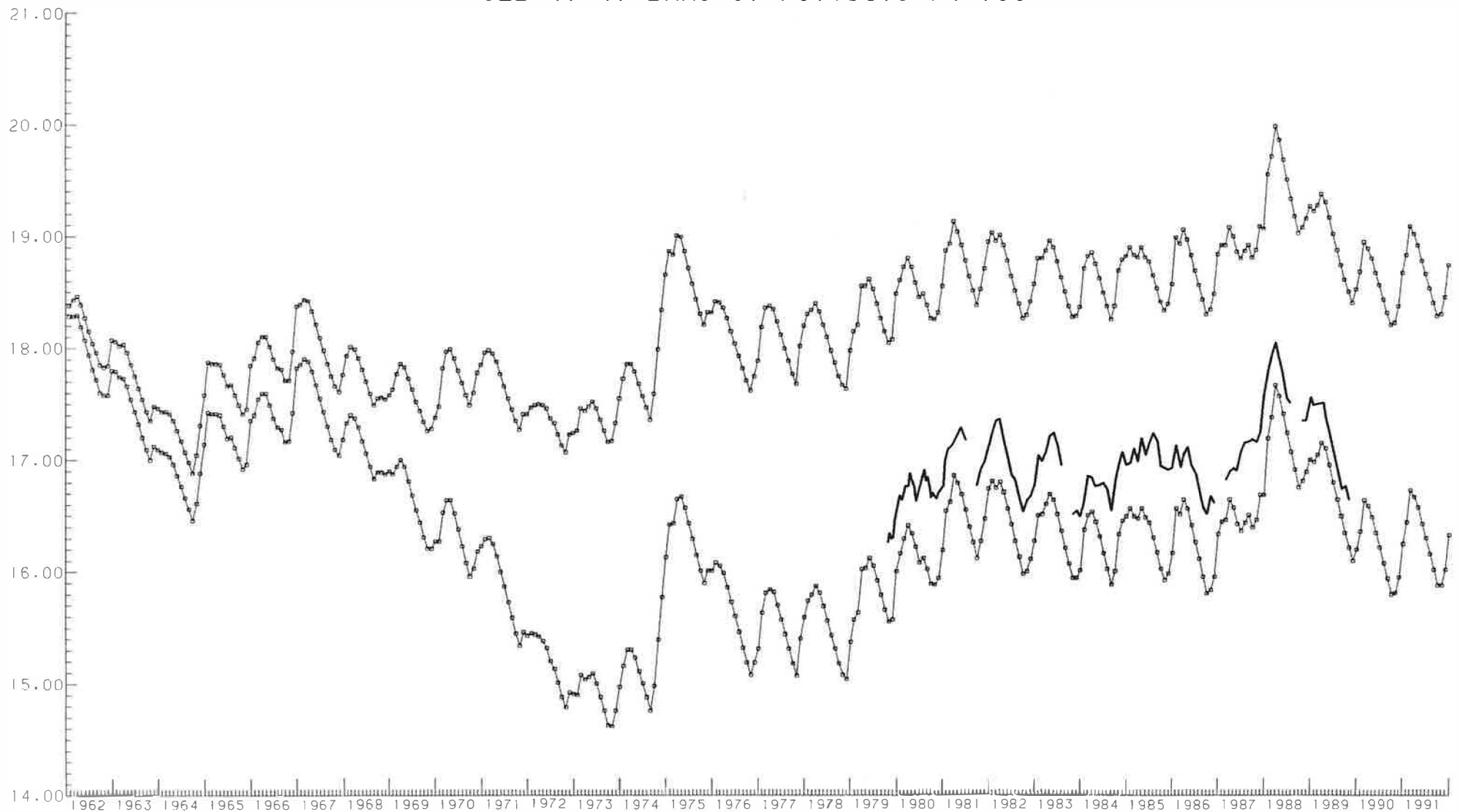
CEL:45 24 LAAG 01 Peilbuis:74 035



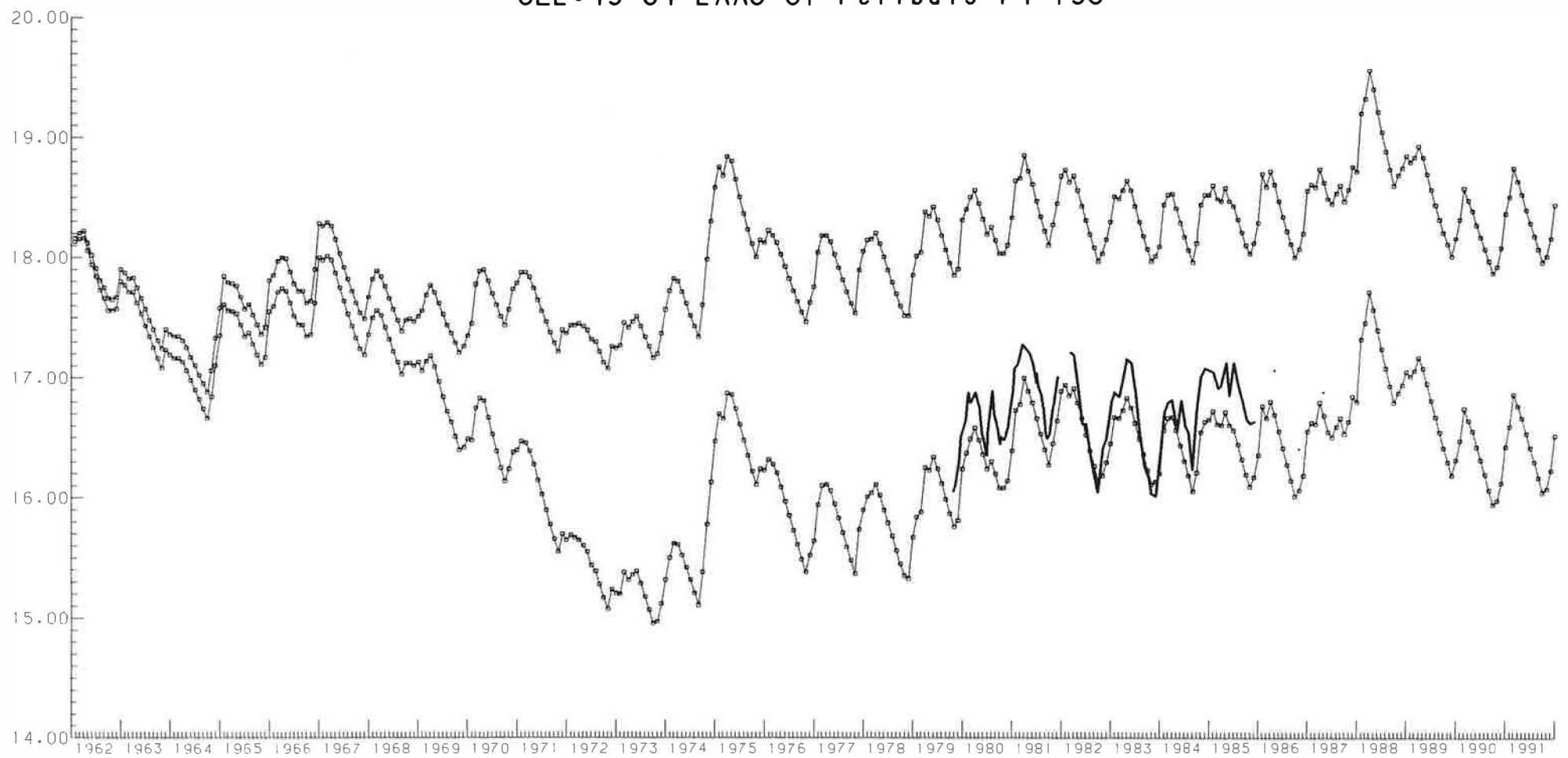
CEL:47 44 LAAG 01 Peilbuis:74 187



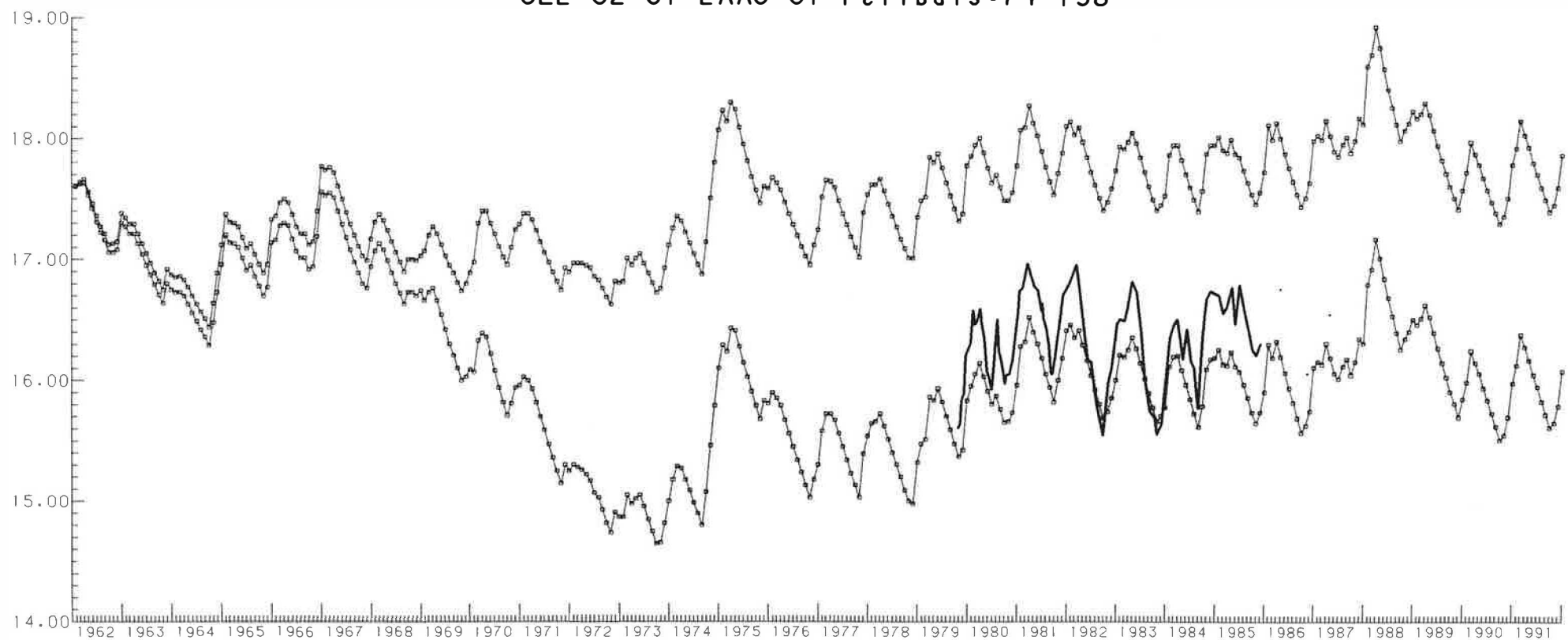
CEL:41 41 LAAG 01 Peilbuis:74 193



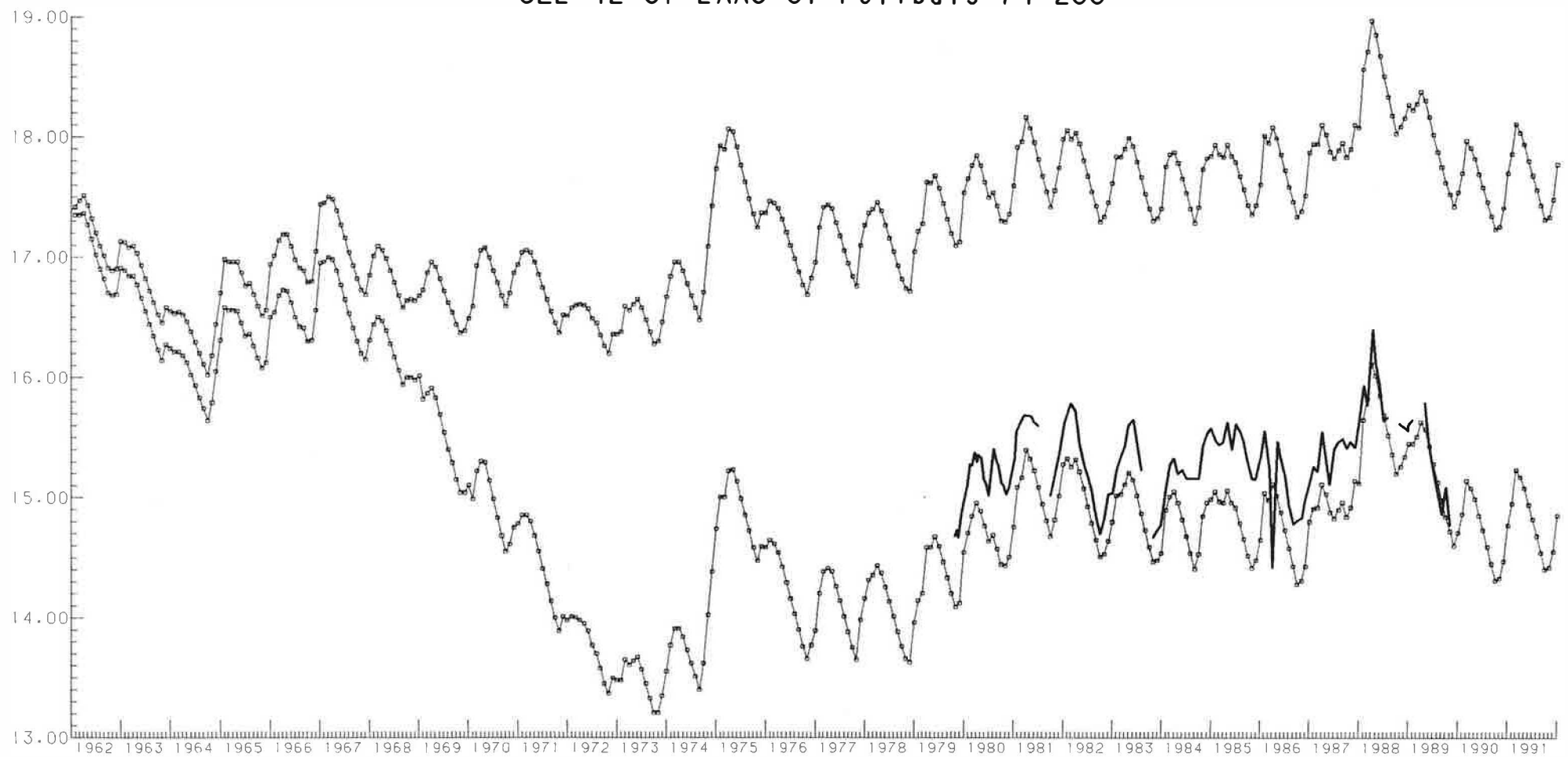
CEL:49 34 LAAG 01 Peilbuis:74 195



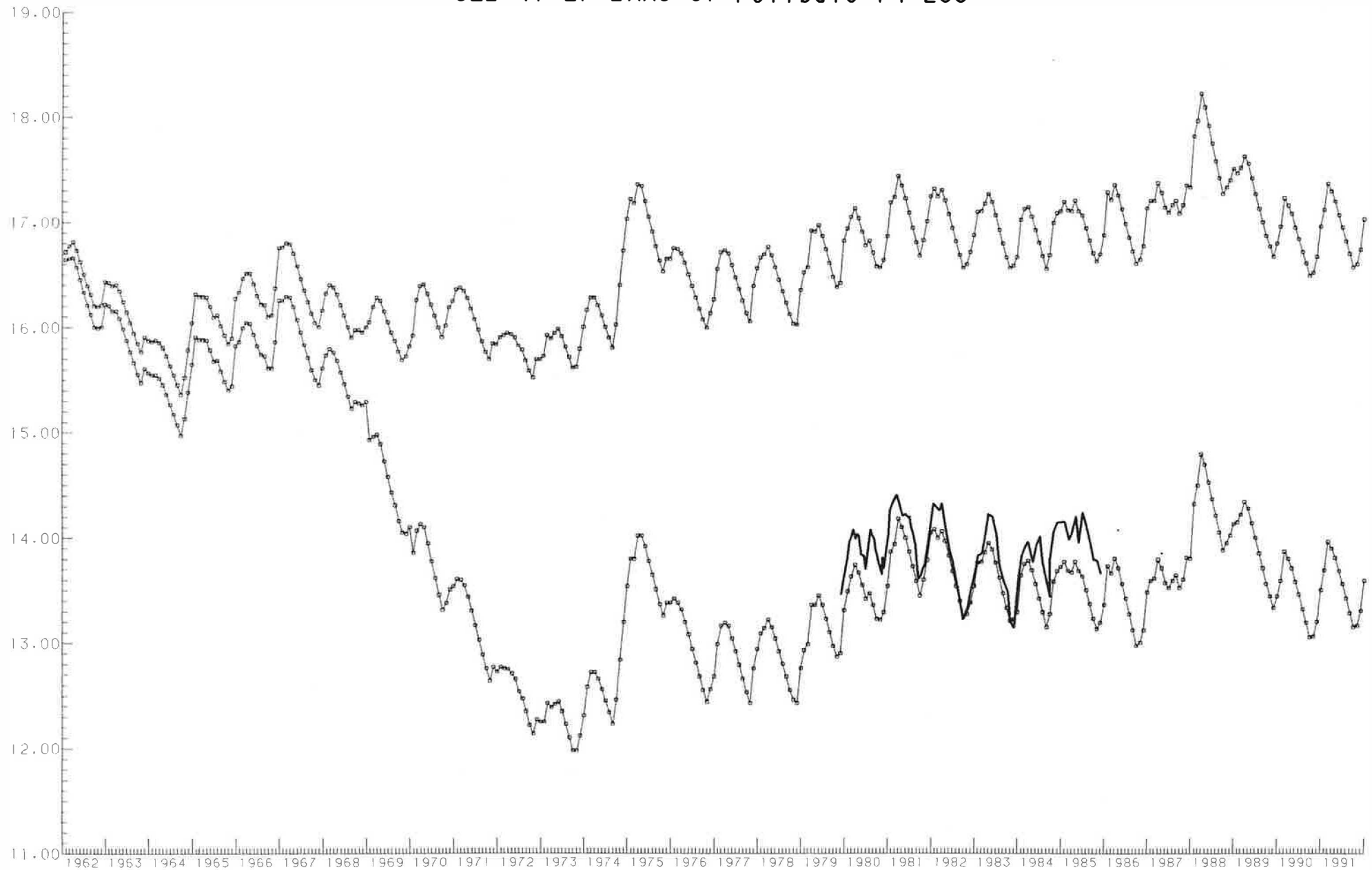
CEL:52 31 LAAG 01 Peributis:74 198



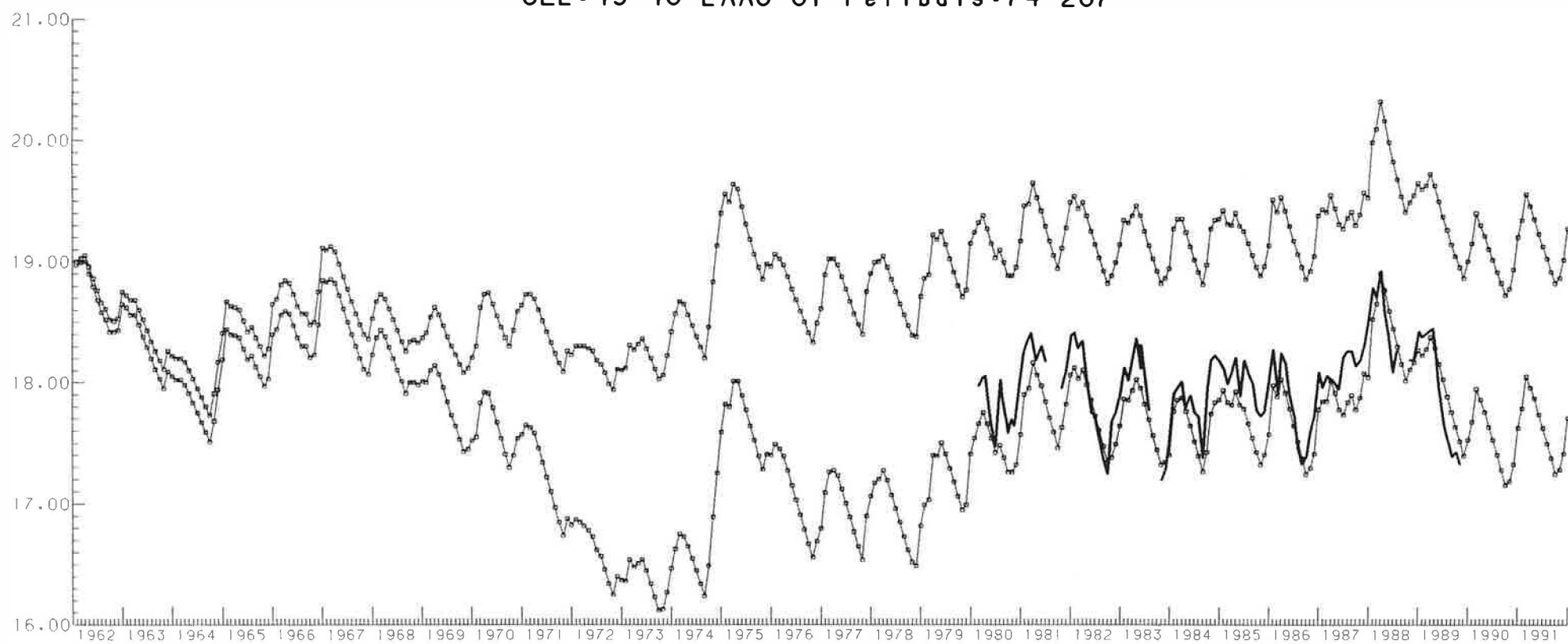
CEL:42 31 LAAG 01 Peilbuis:74 200



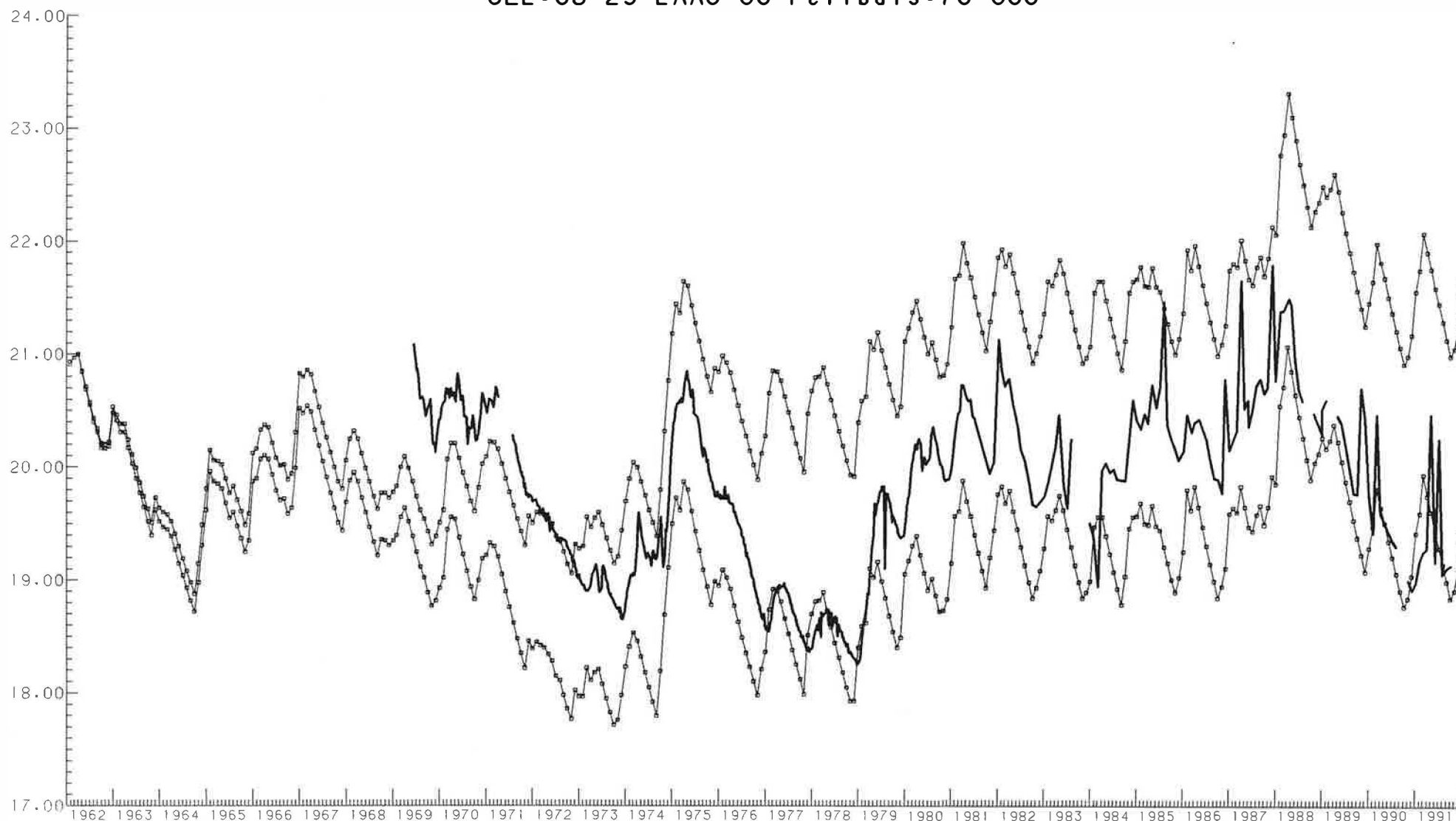
CEL:41 27 LAAG 01 Peilbuis:74 203



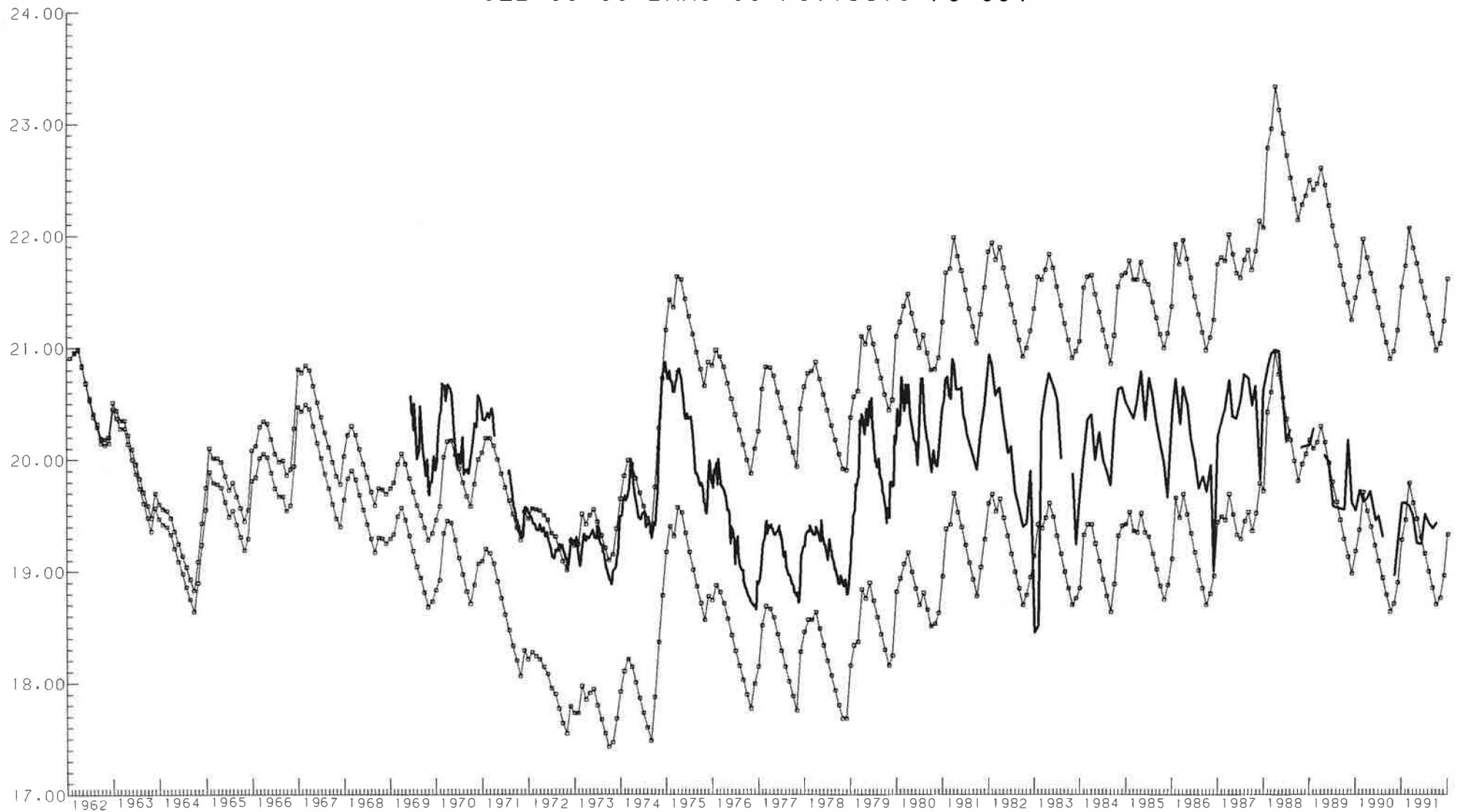
CEL:49 40 LAAG 01 Peilbuis:74 207



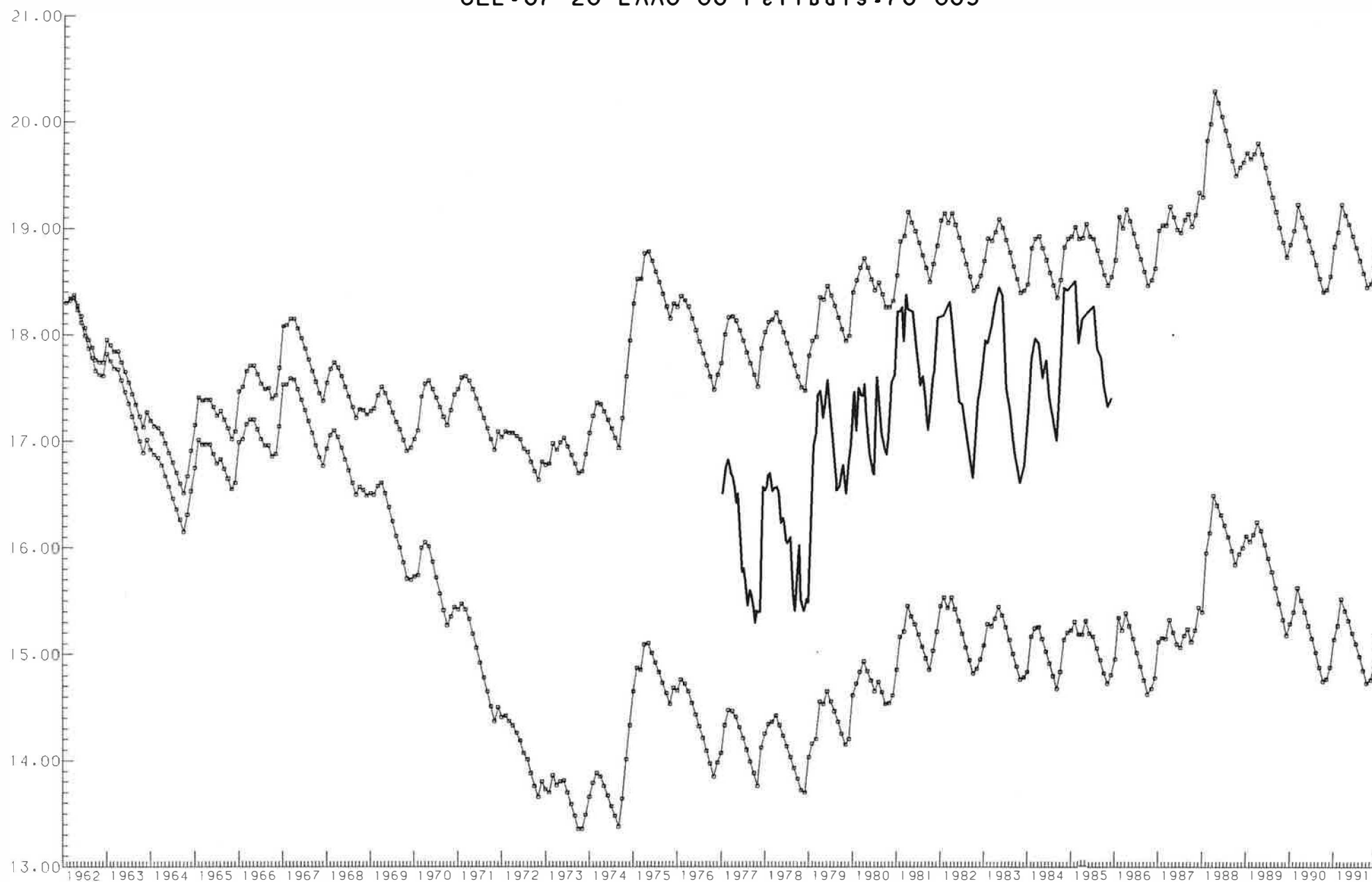
CEL:38 29 LAAG 03 Peilbuis:73 033



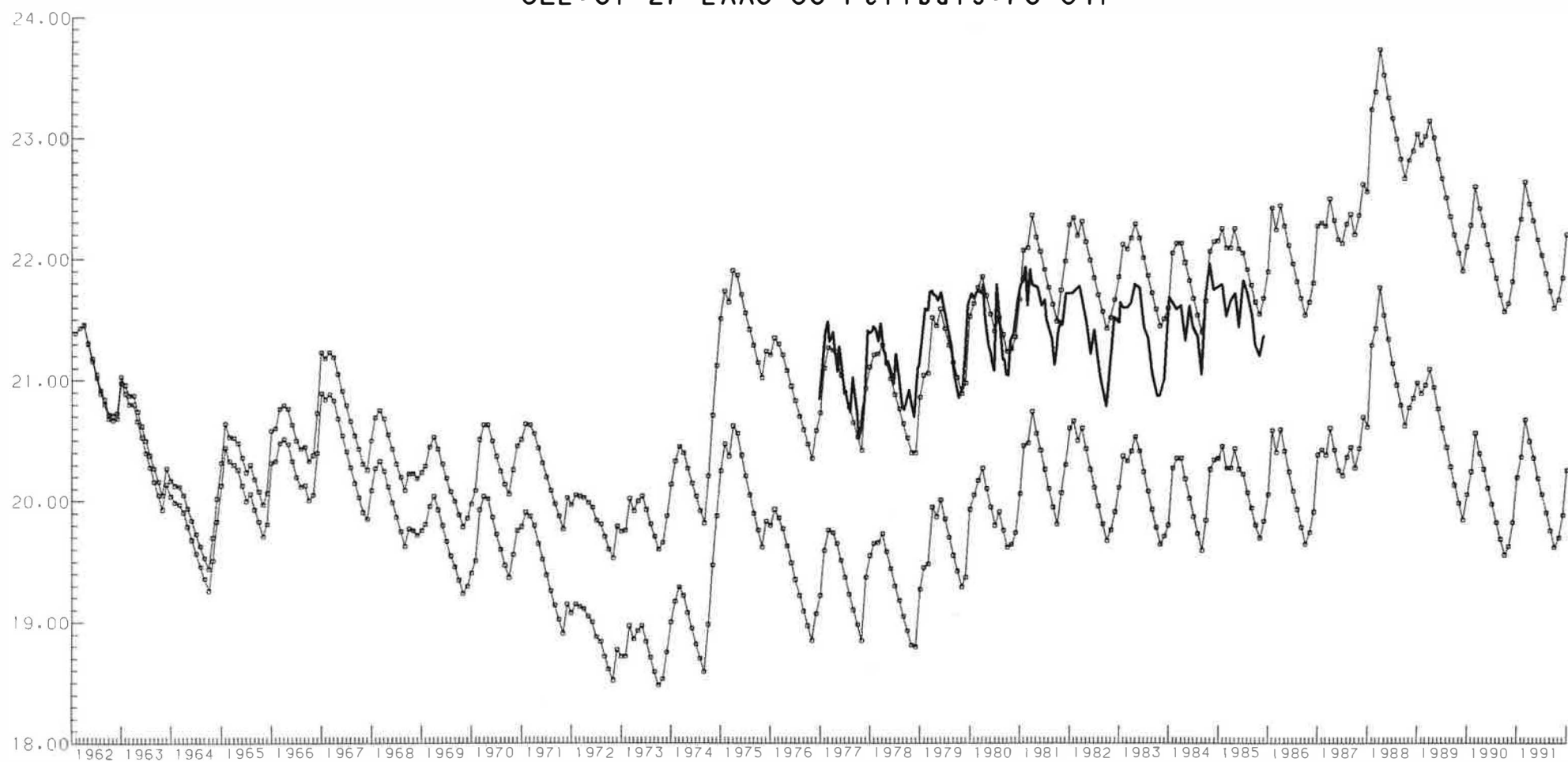
CEL:39 30 LAAG 03 Peilbuis:73 034



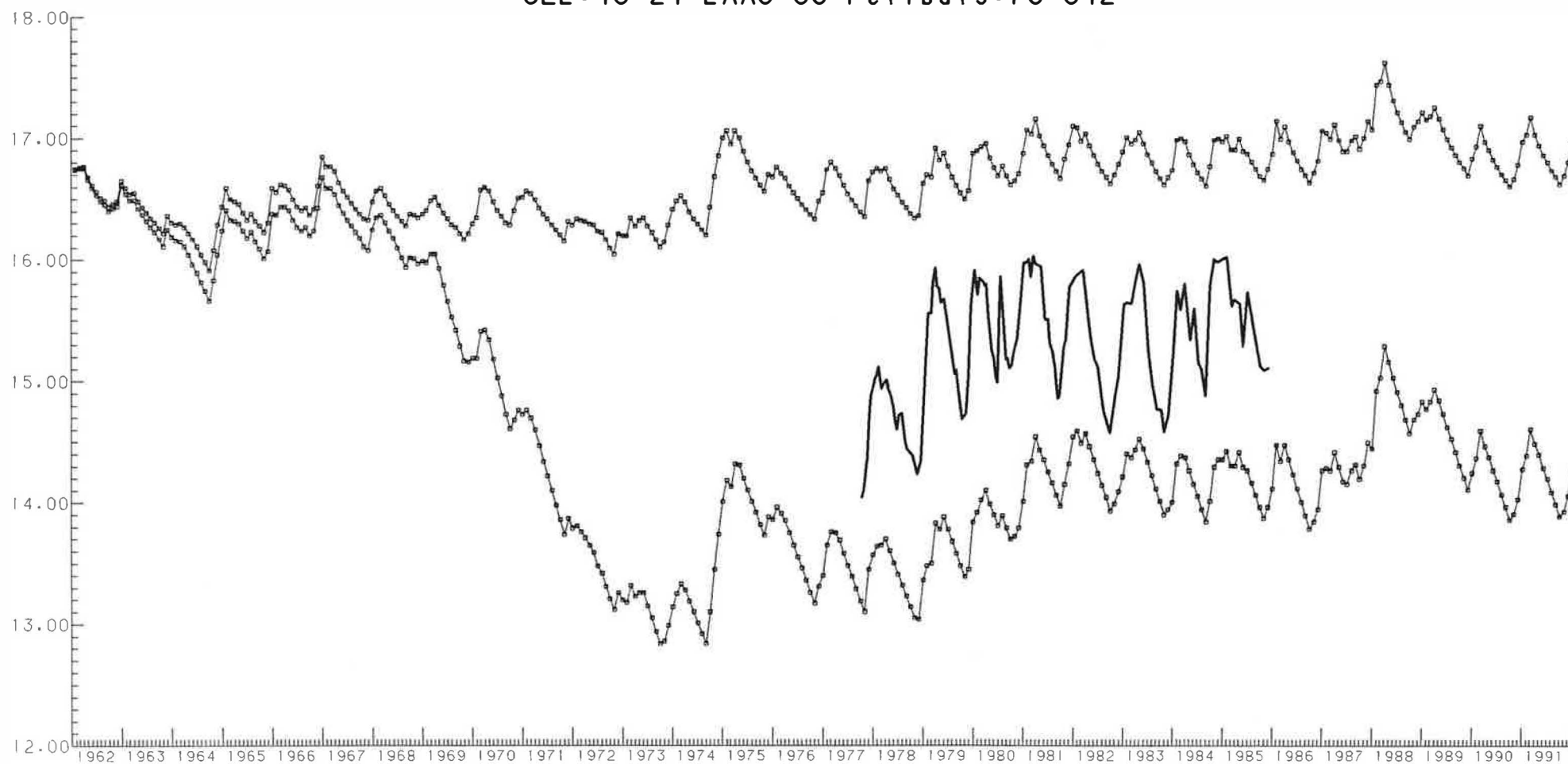
CEL:37 26 LAAG 03 Peilbuis:73 039



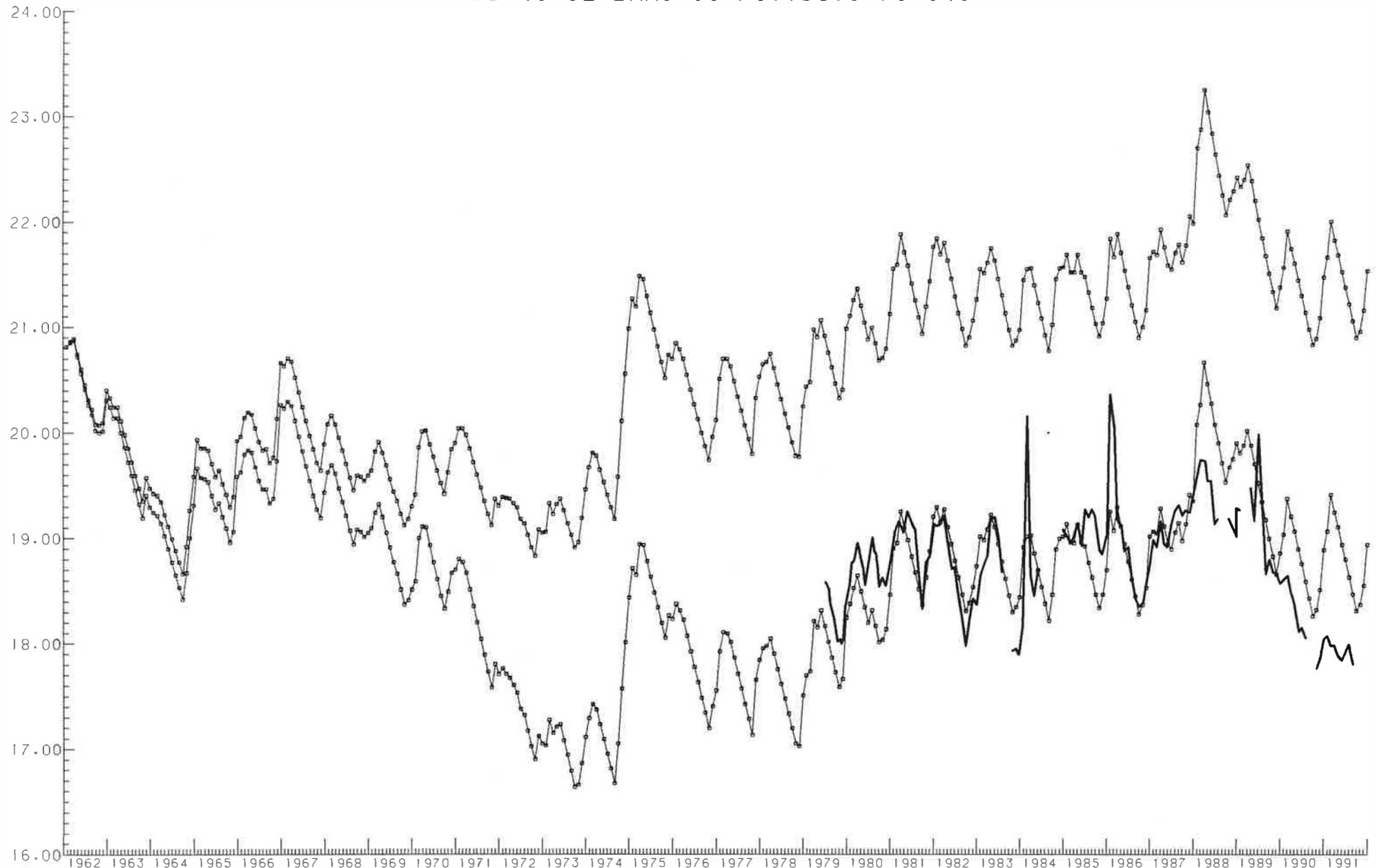
CEL:31 27 LAAG 03 Peribuls:73 041



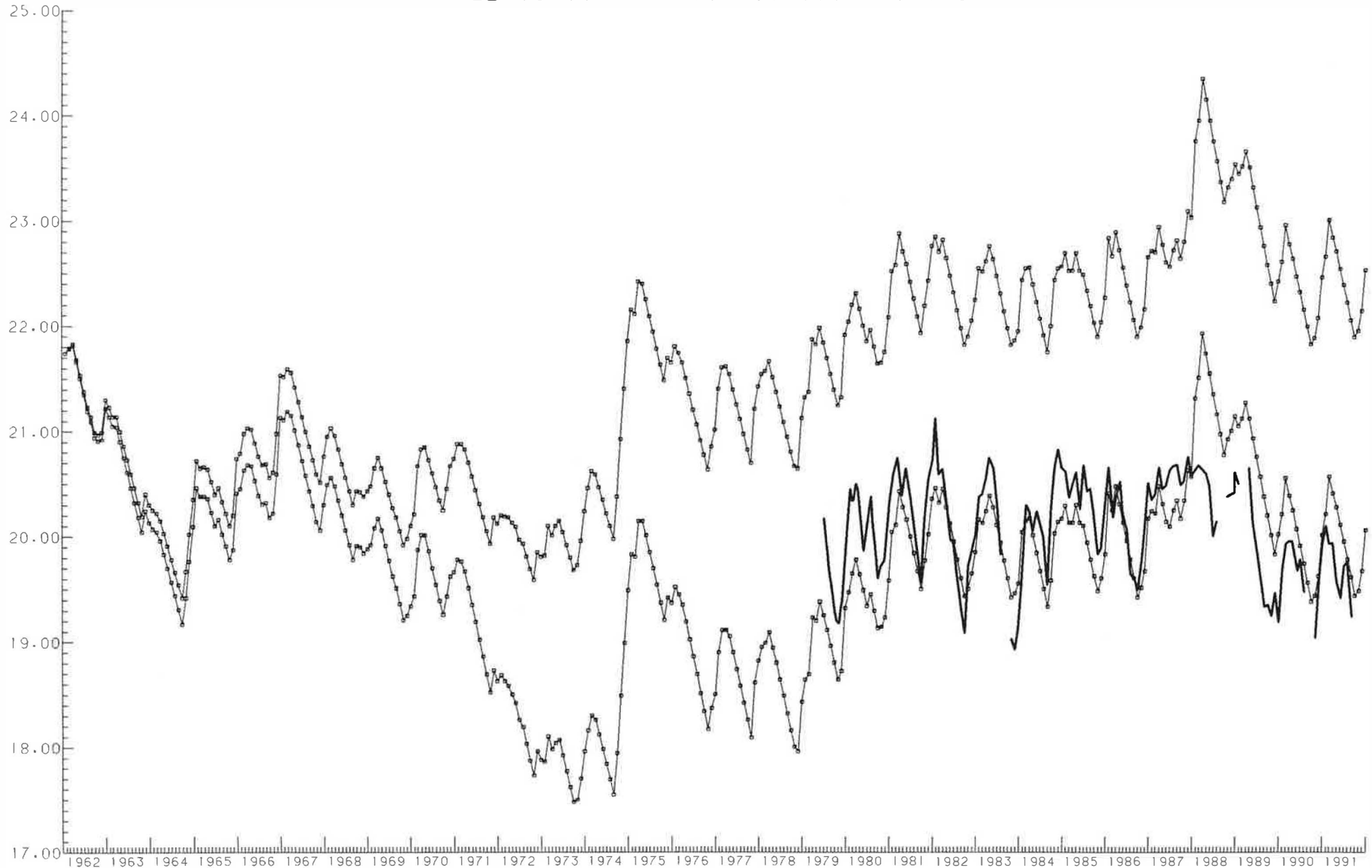
CEL:40 24 LAAG 03 Peilbuiss:73 042



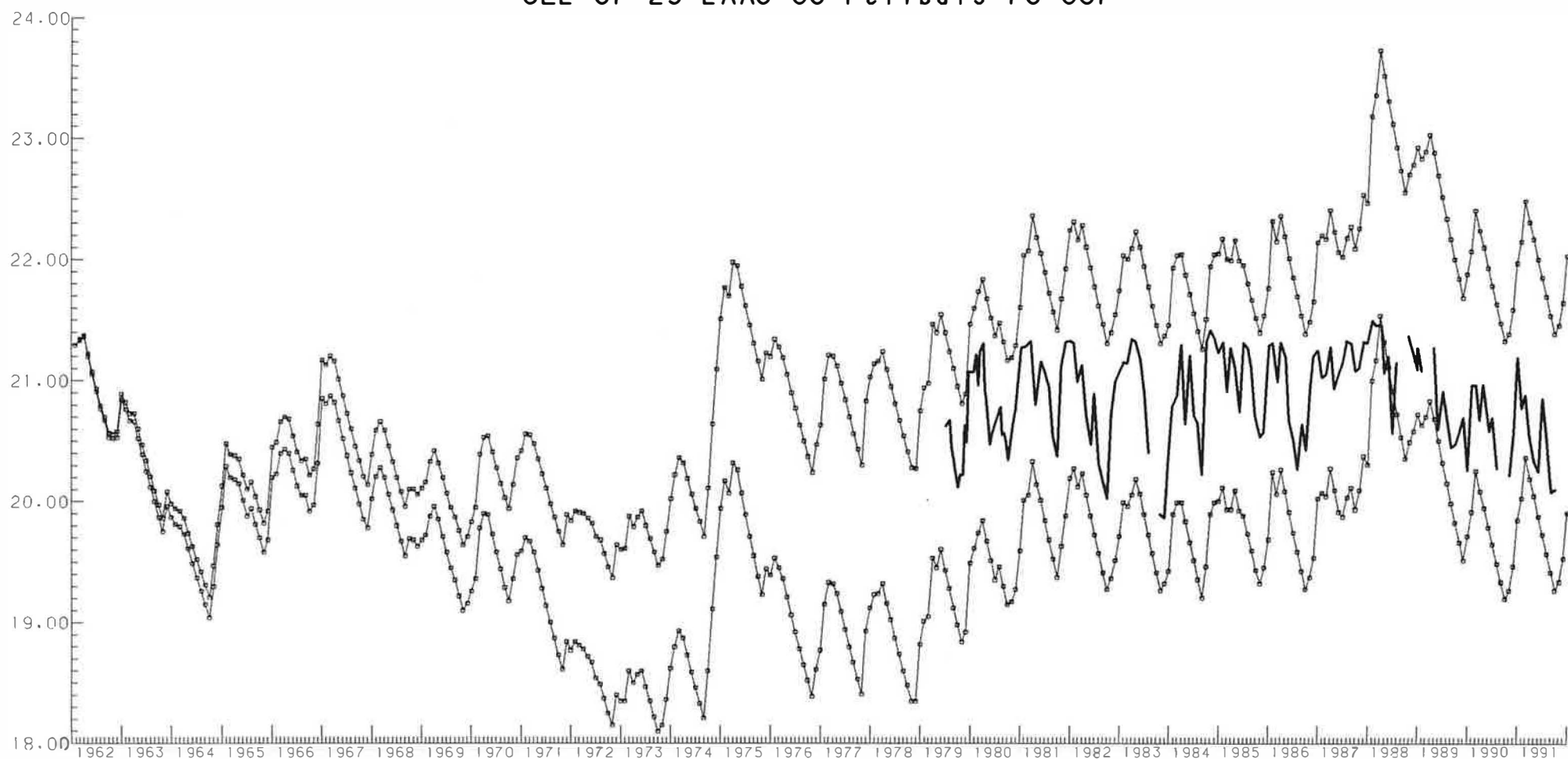
CEL:40 32 LAAG 03 Peilbuis:73 046



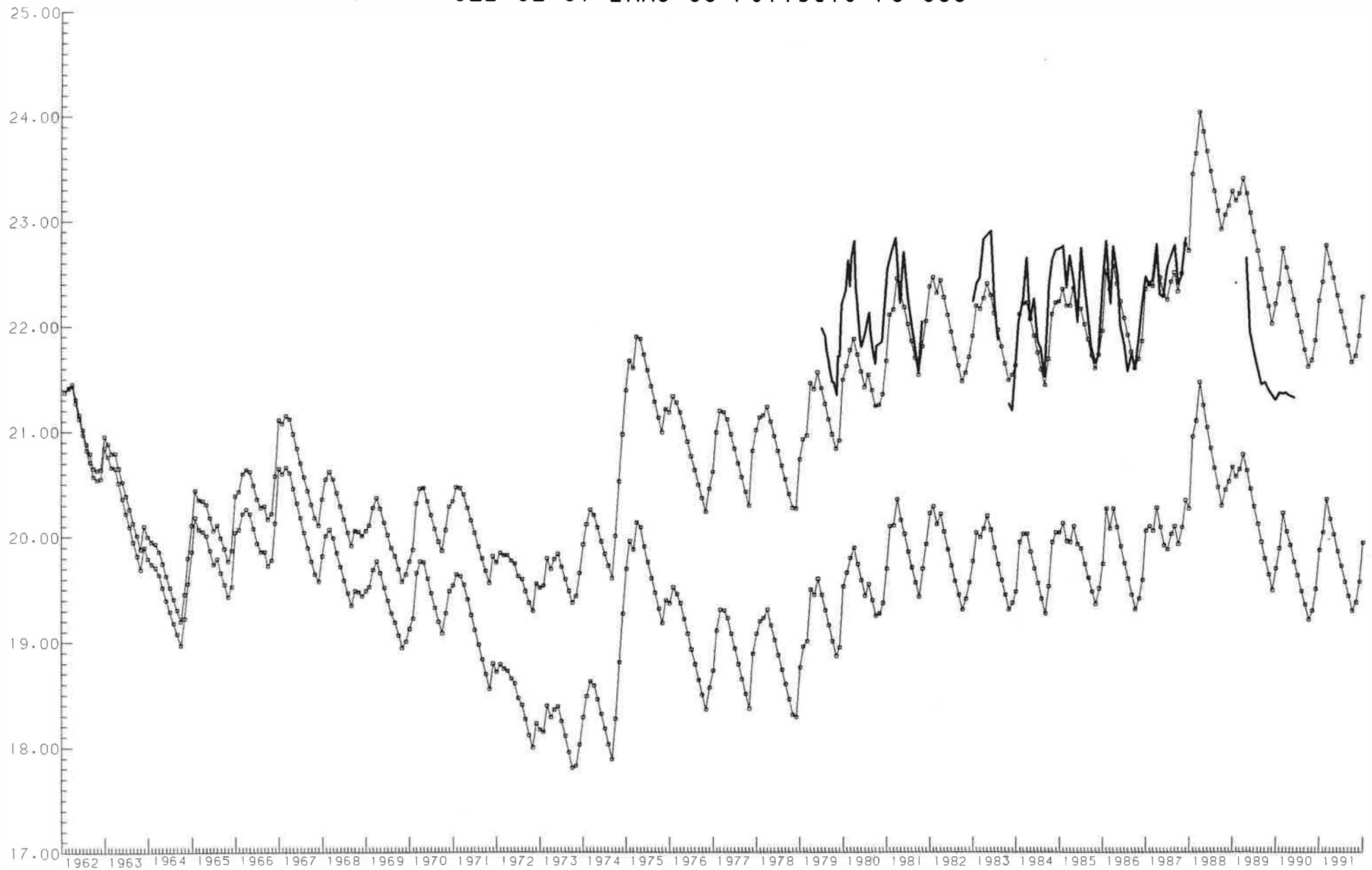
CEL:38 33 LAAG 03 Peilbuis:73 048



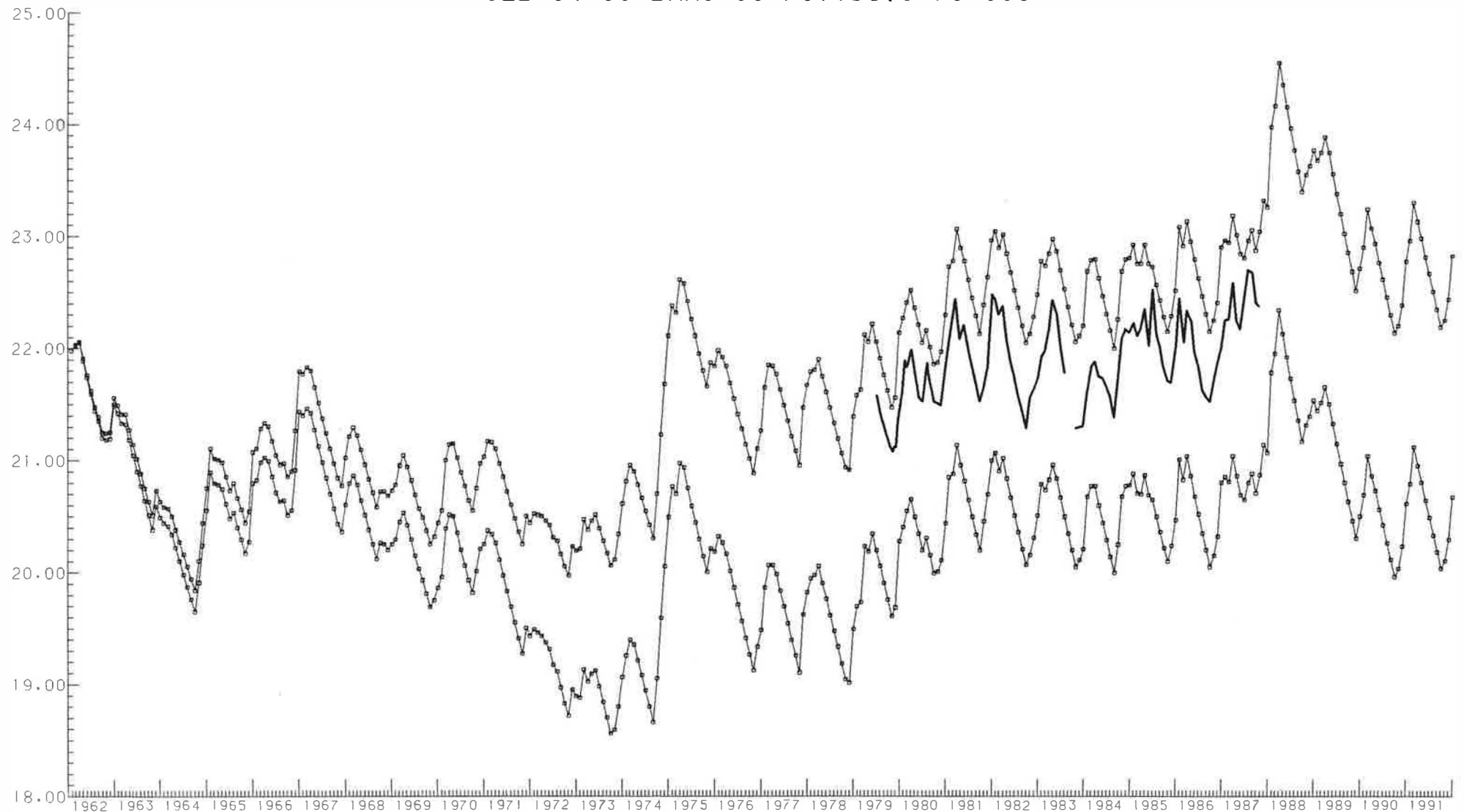
CEL:37 29 LAAG 03 Pellbuis:73 057



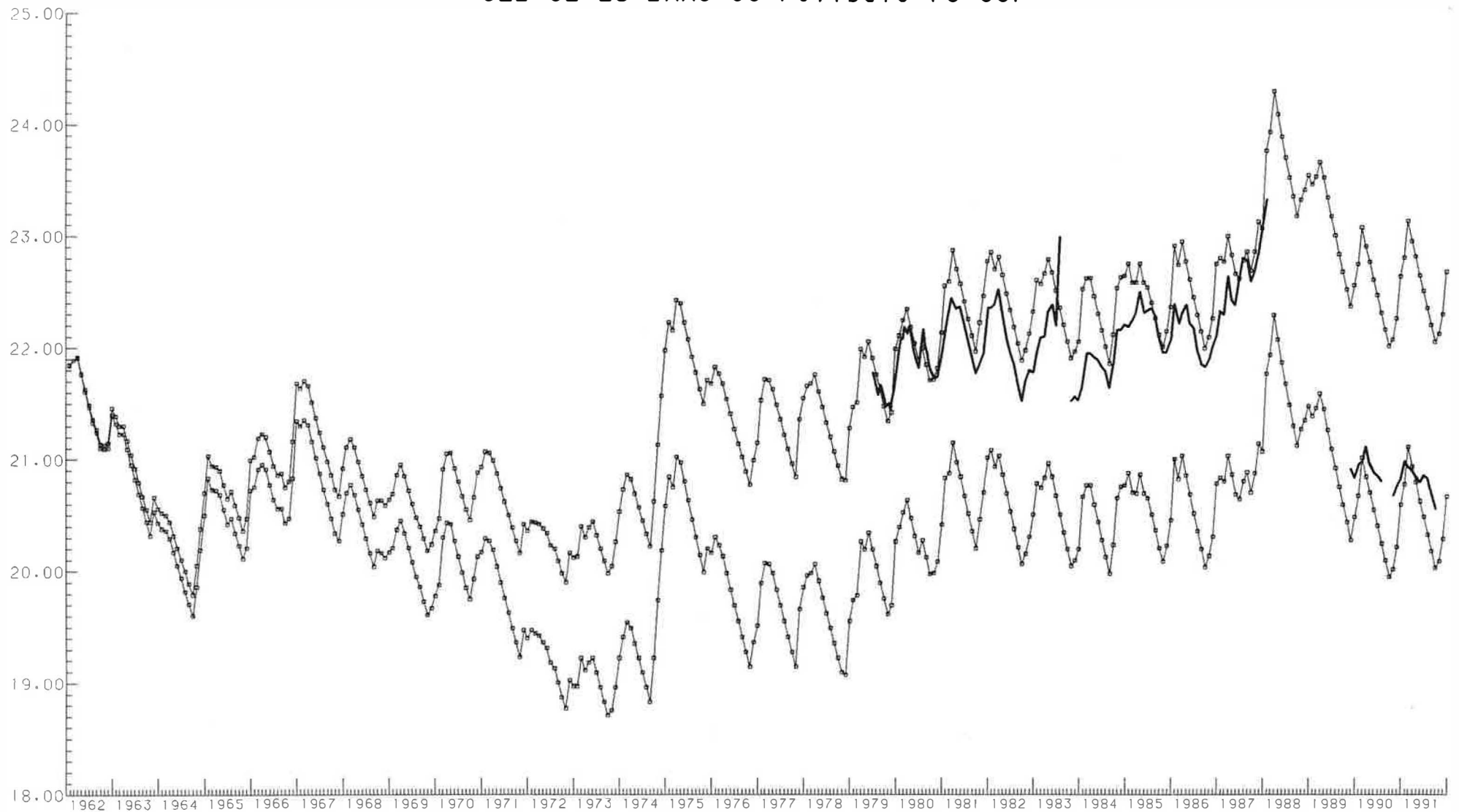
CEL:32 31 LAAG 03 Pellibuis:73 059



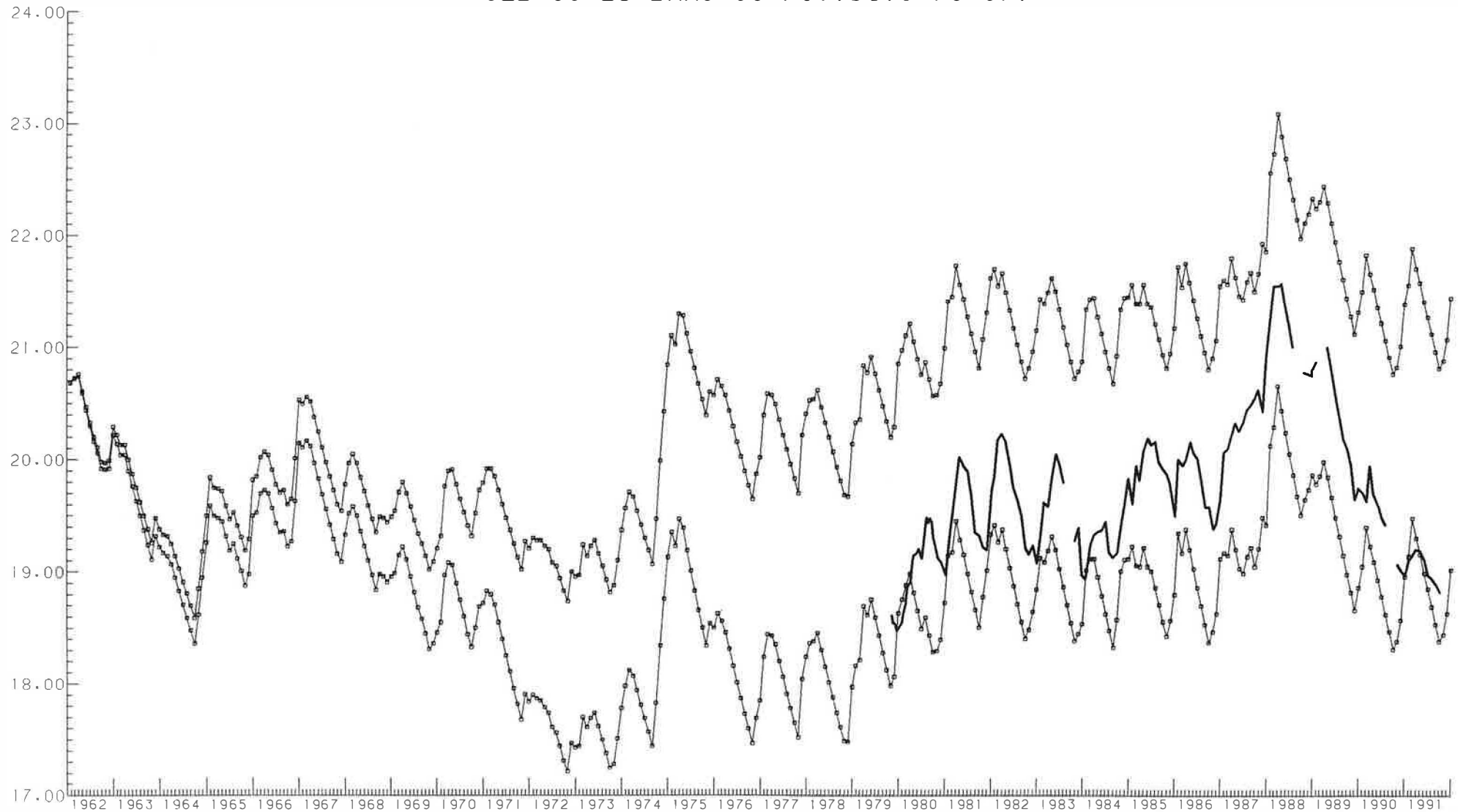
CEL:34 30 LAAG 03 Pellibus:73 065



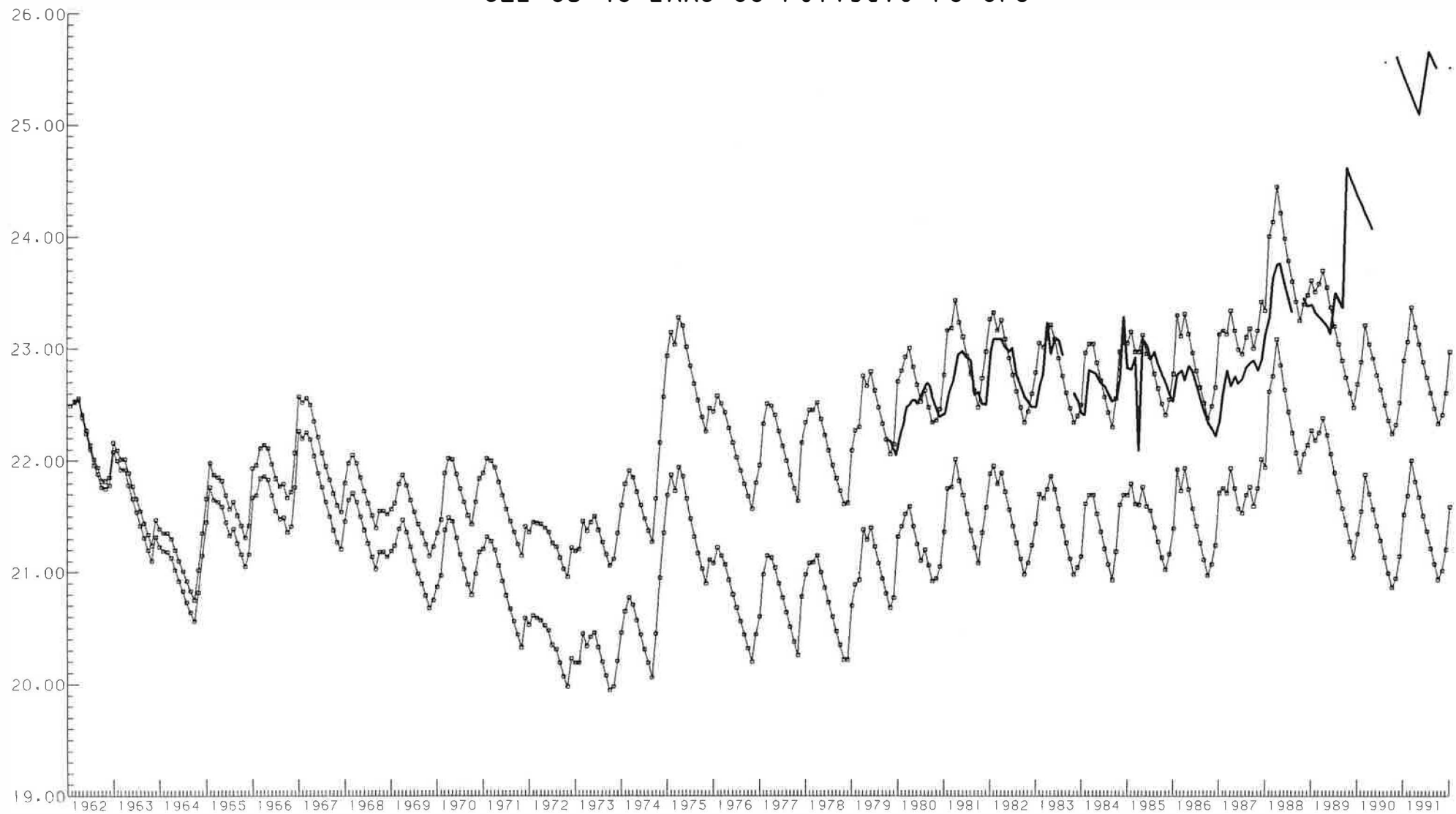
CEL:32 28 LAAG 03 Peilbuis:73 067



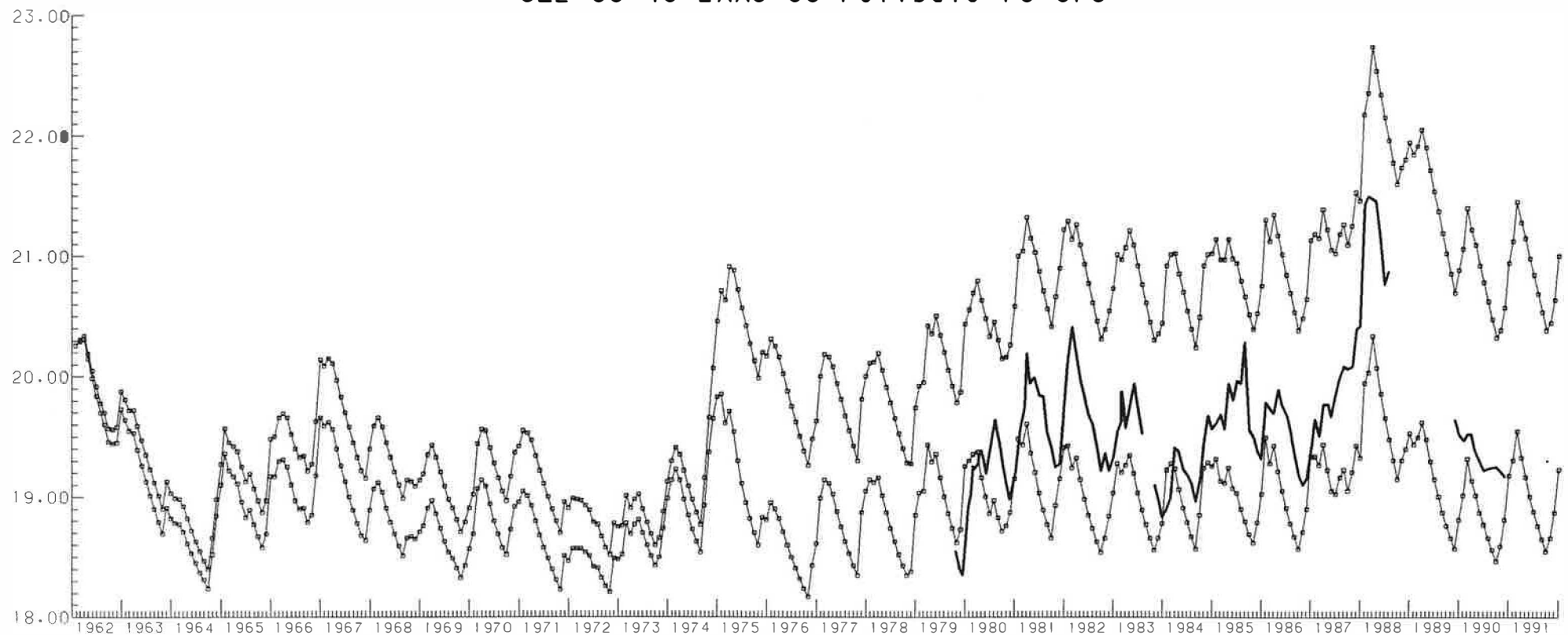
CEL:36 28 LAAG 03 Peilbuis:73 071



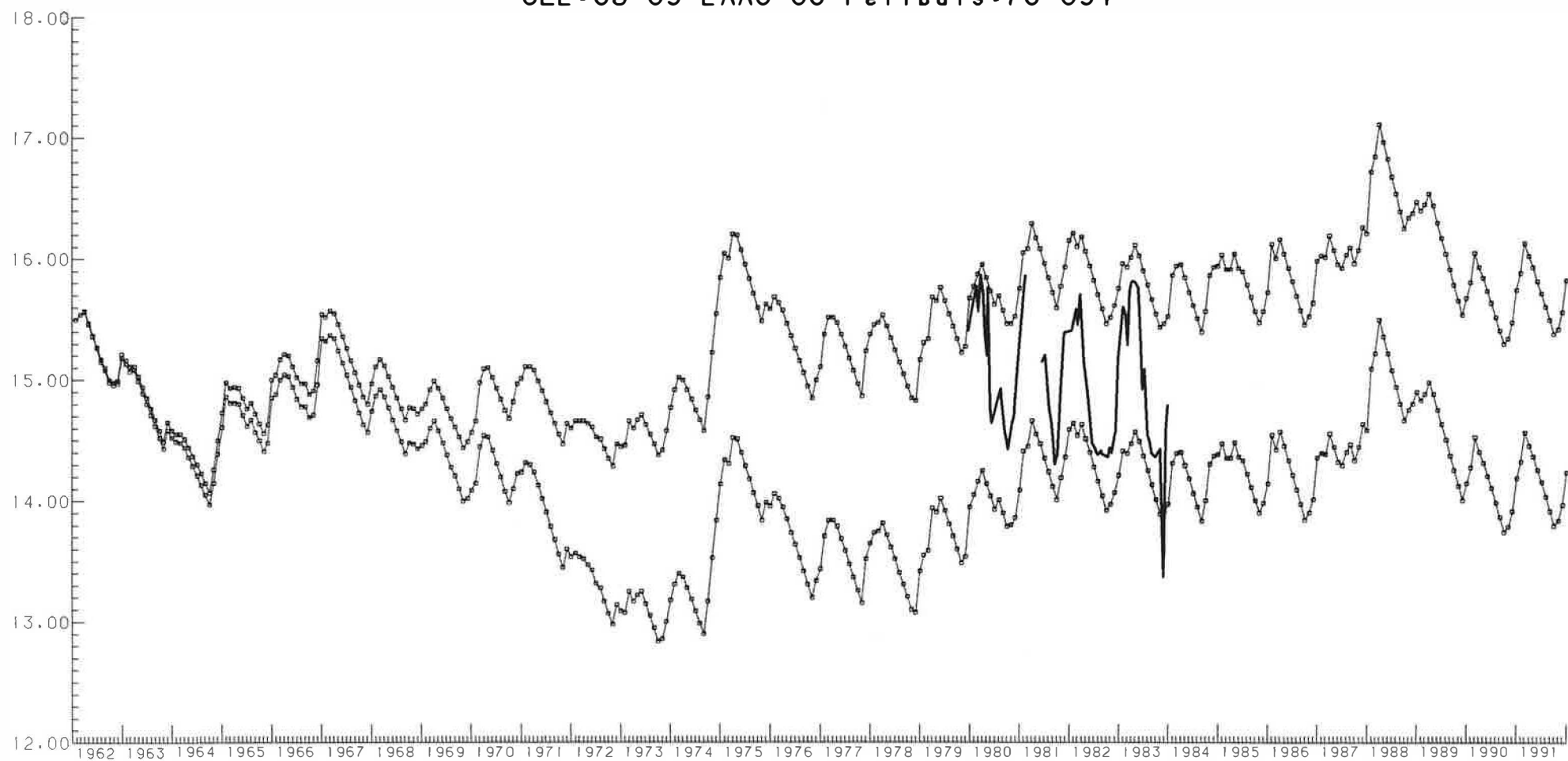
CEL:38 43 LAAG 03 Peilbuis:73 075



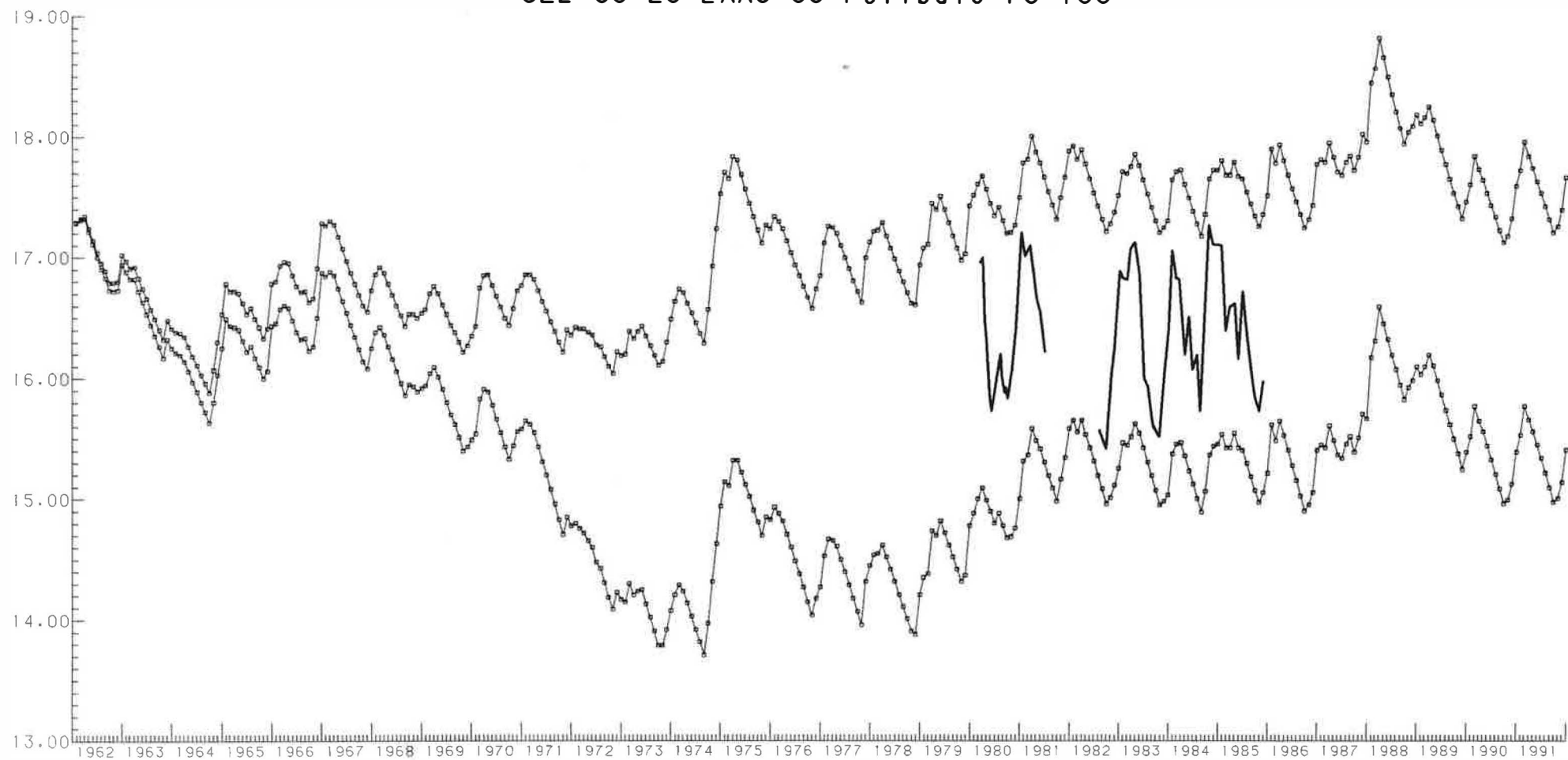
CEL:33 40 LAAG 03 Peilbuis:73 079



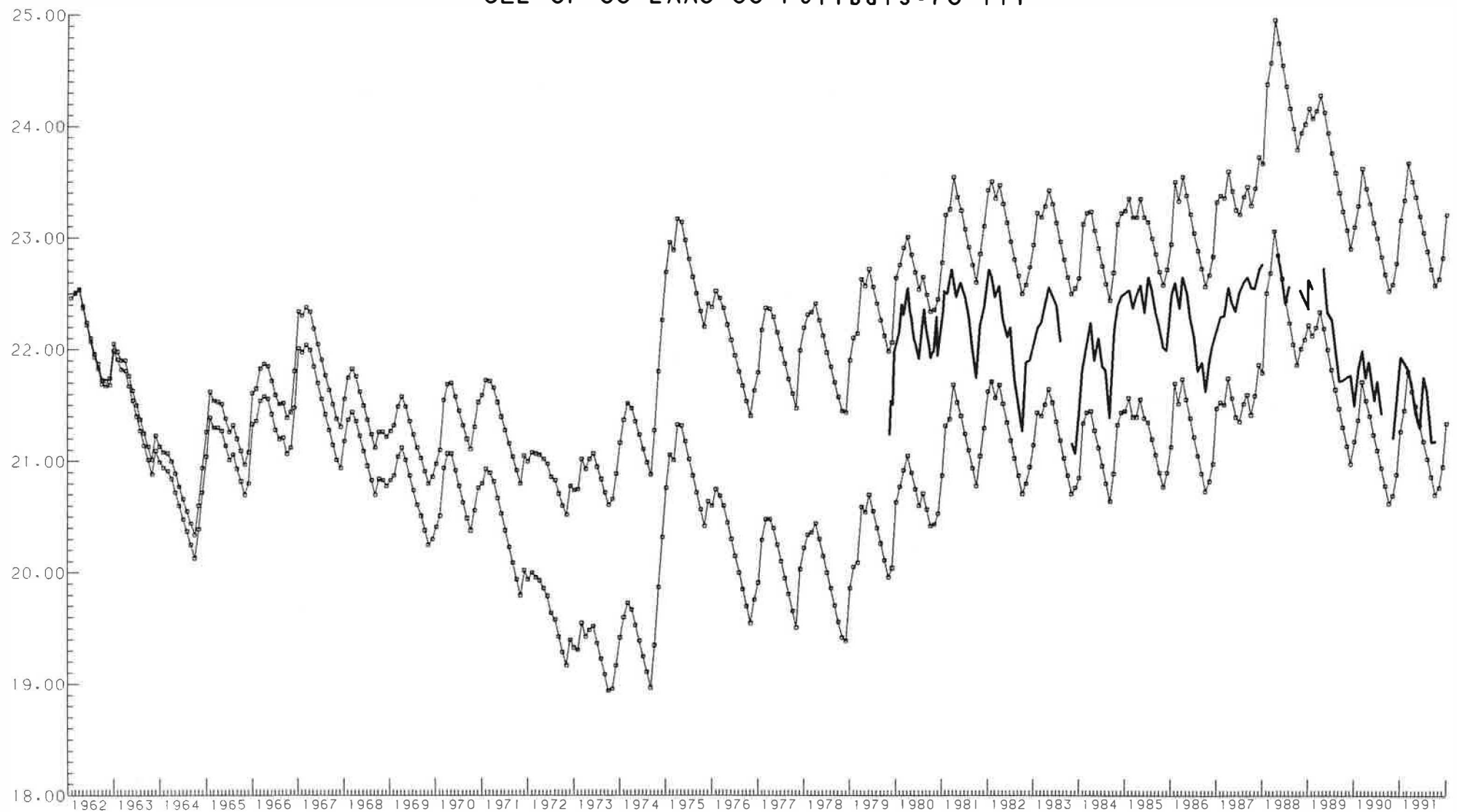
CEL:38 09 LAAG 03 Pellibus:73 094



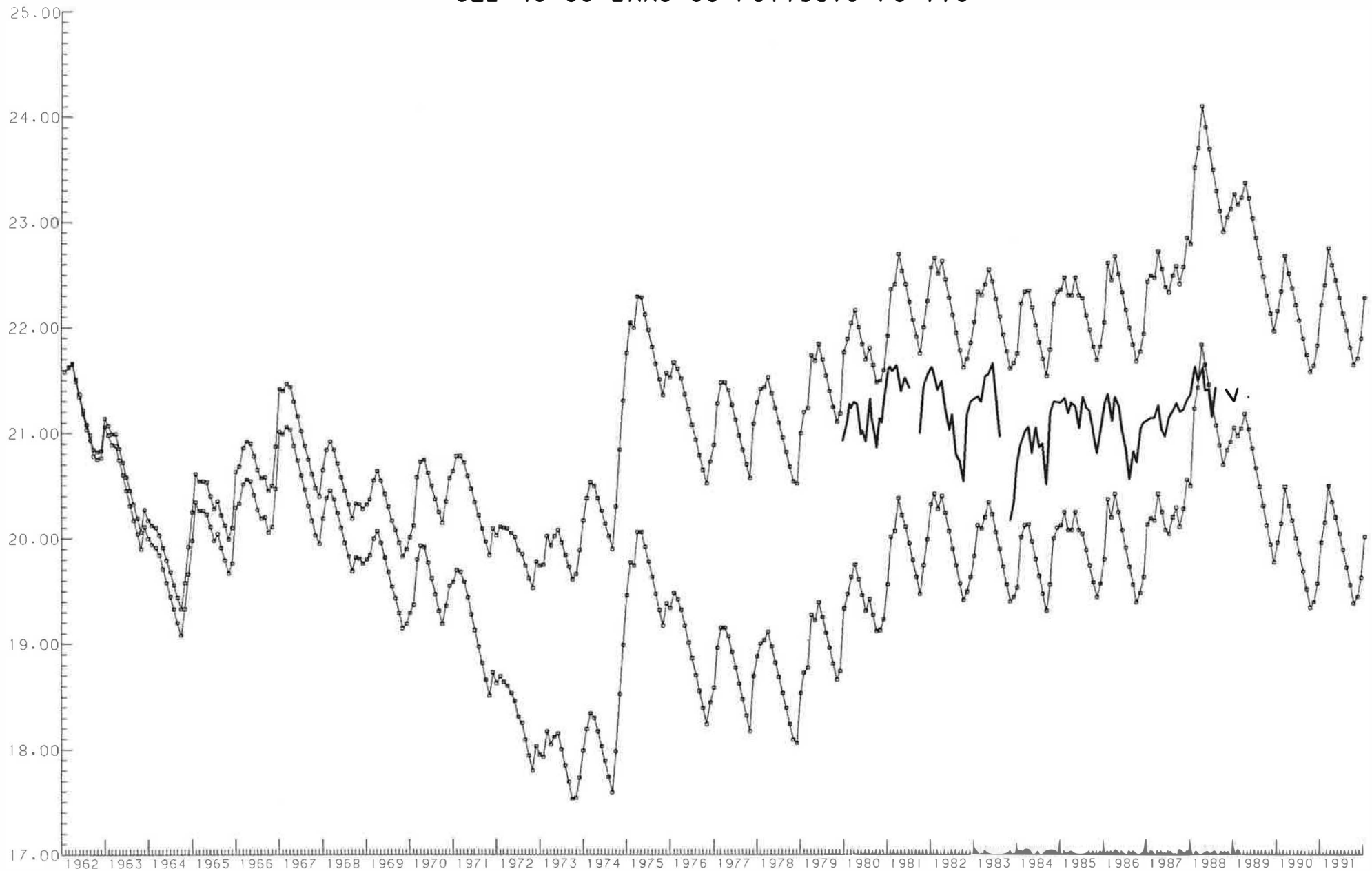
CEL:30 20 LAAG 03 Peilbuis:73 100



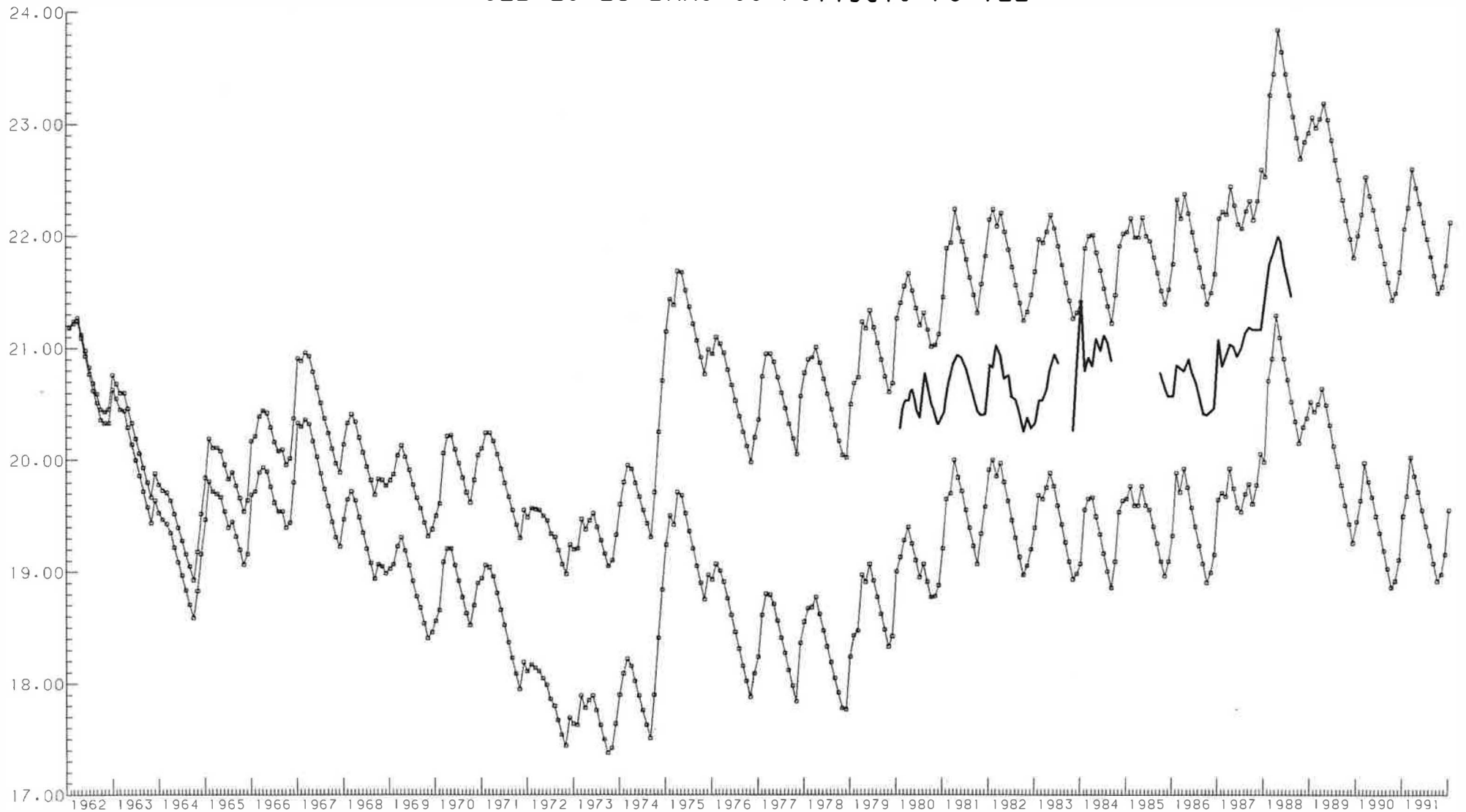
CEL:37 36 LAAG 03 Peilbuis:73 111



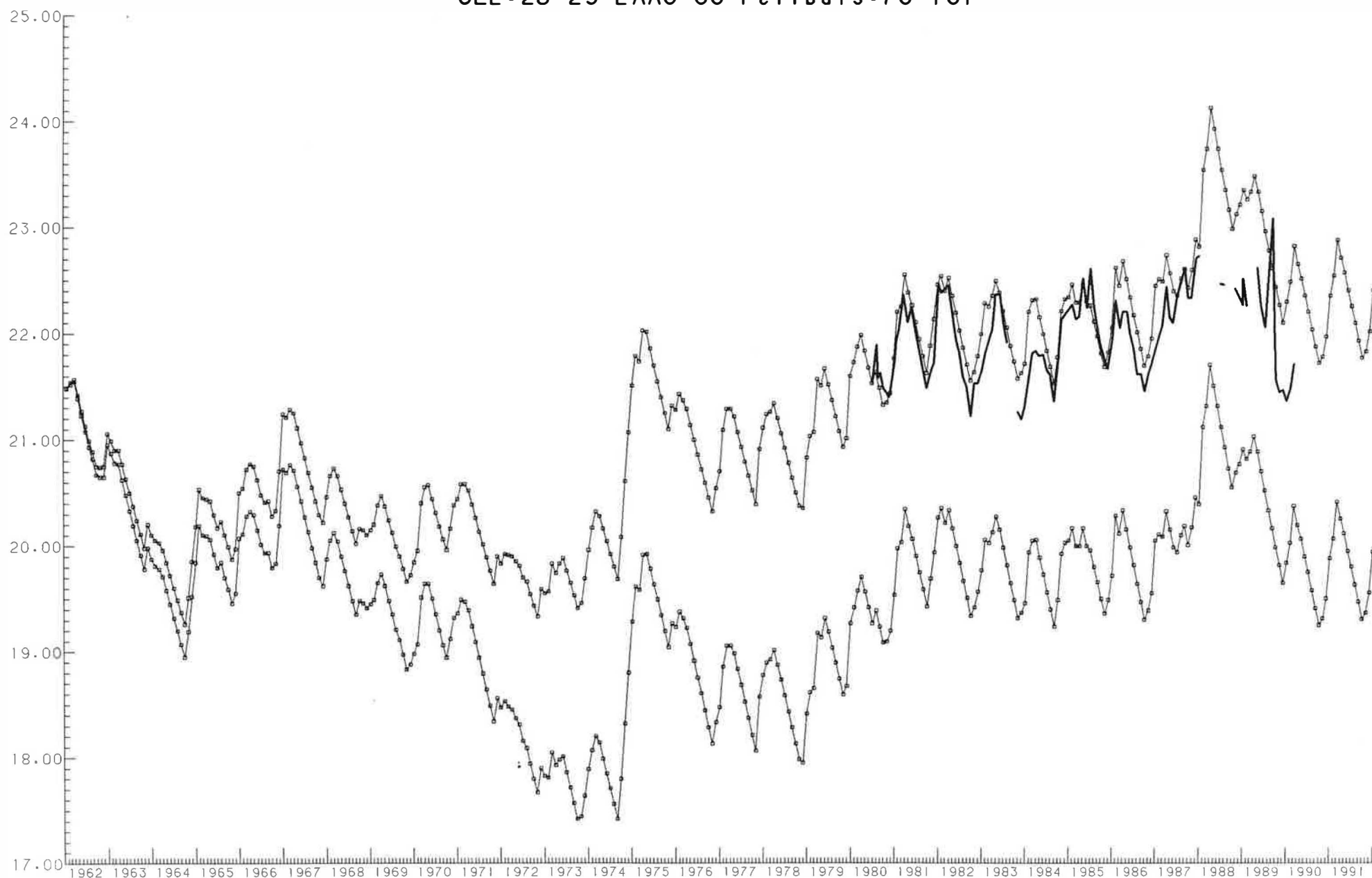
CEL:40 36 LAAG 03 Pailbuis:73 116



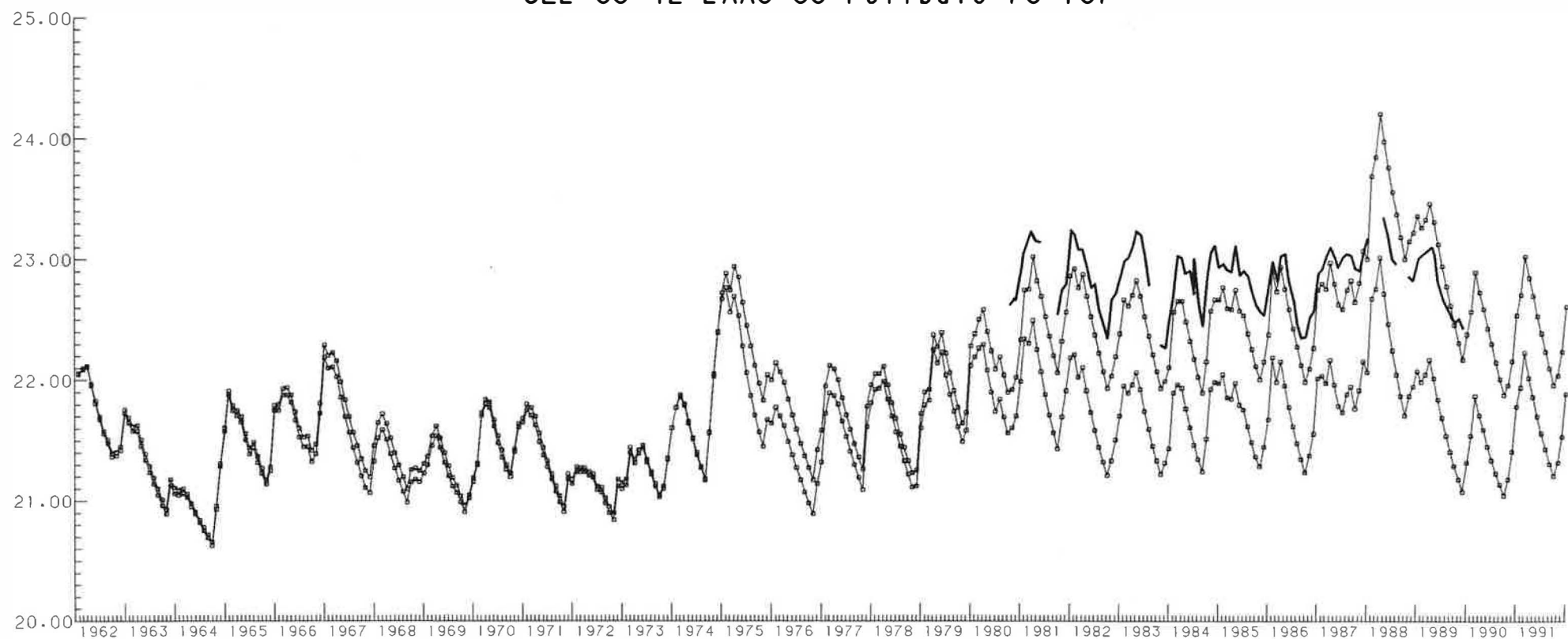
CEL:26 28 LAAG 03 Peilbuis:73 122



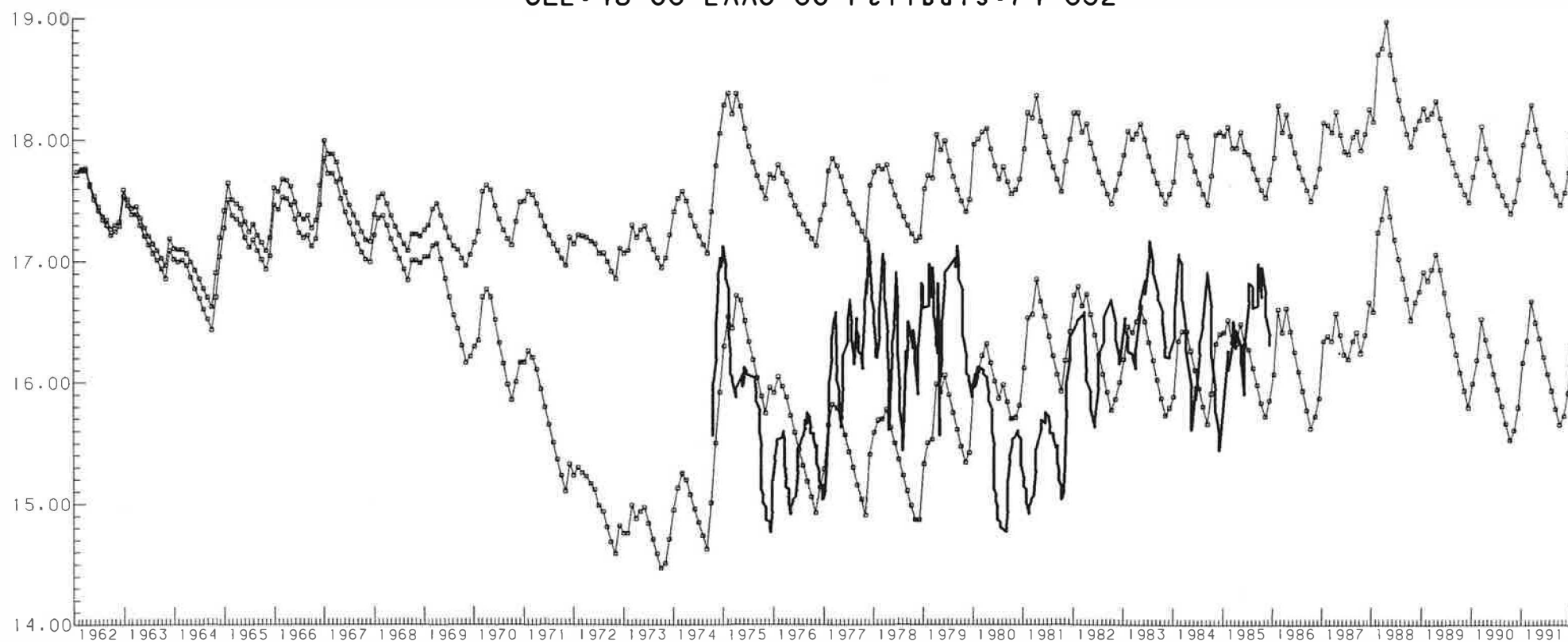
CEL:28 29 LAAG 03 Peilbuis:73 131



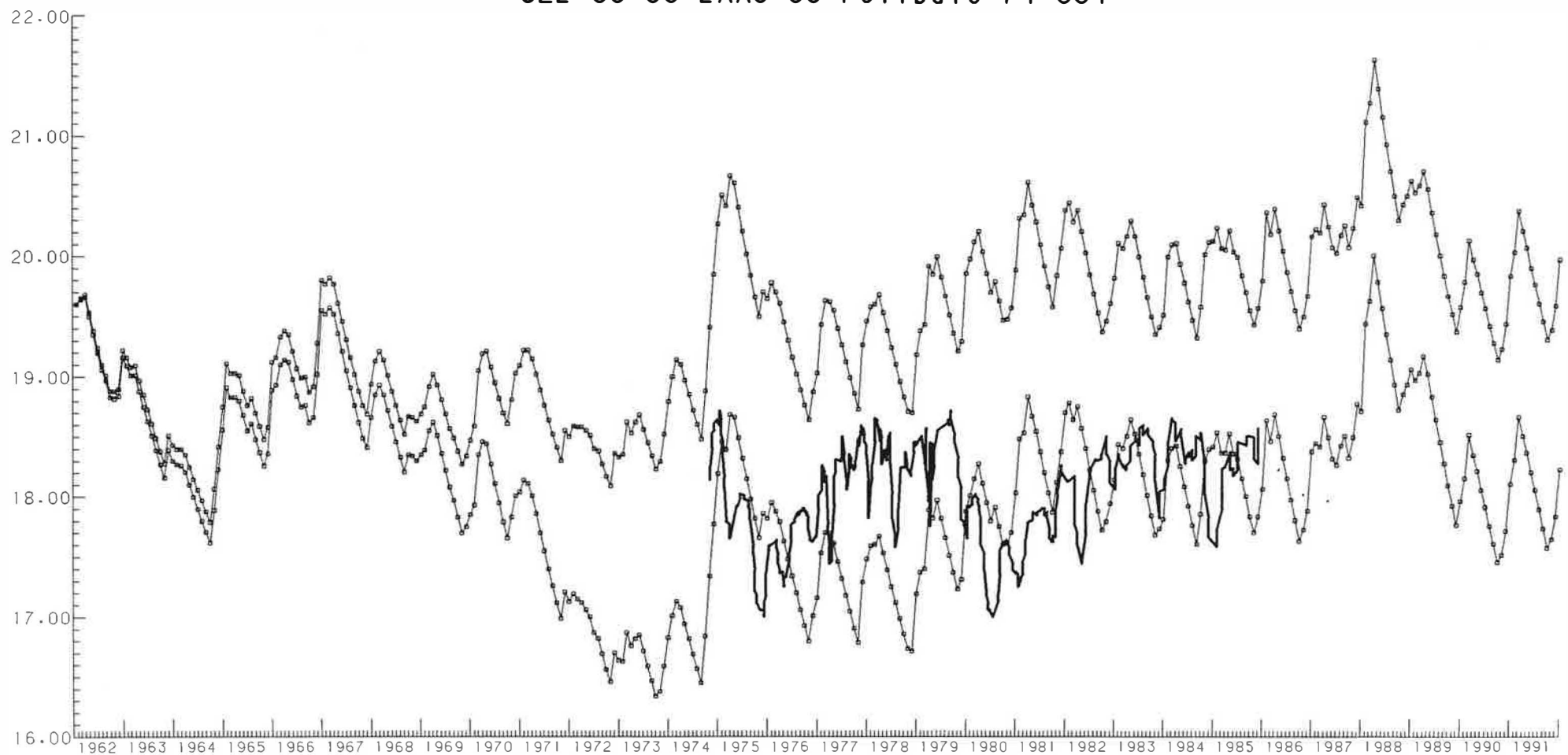
CEL:35 42 LAAG 03 Peribuls:73 137



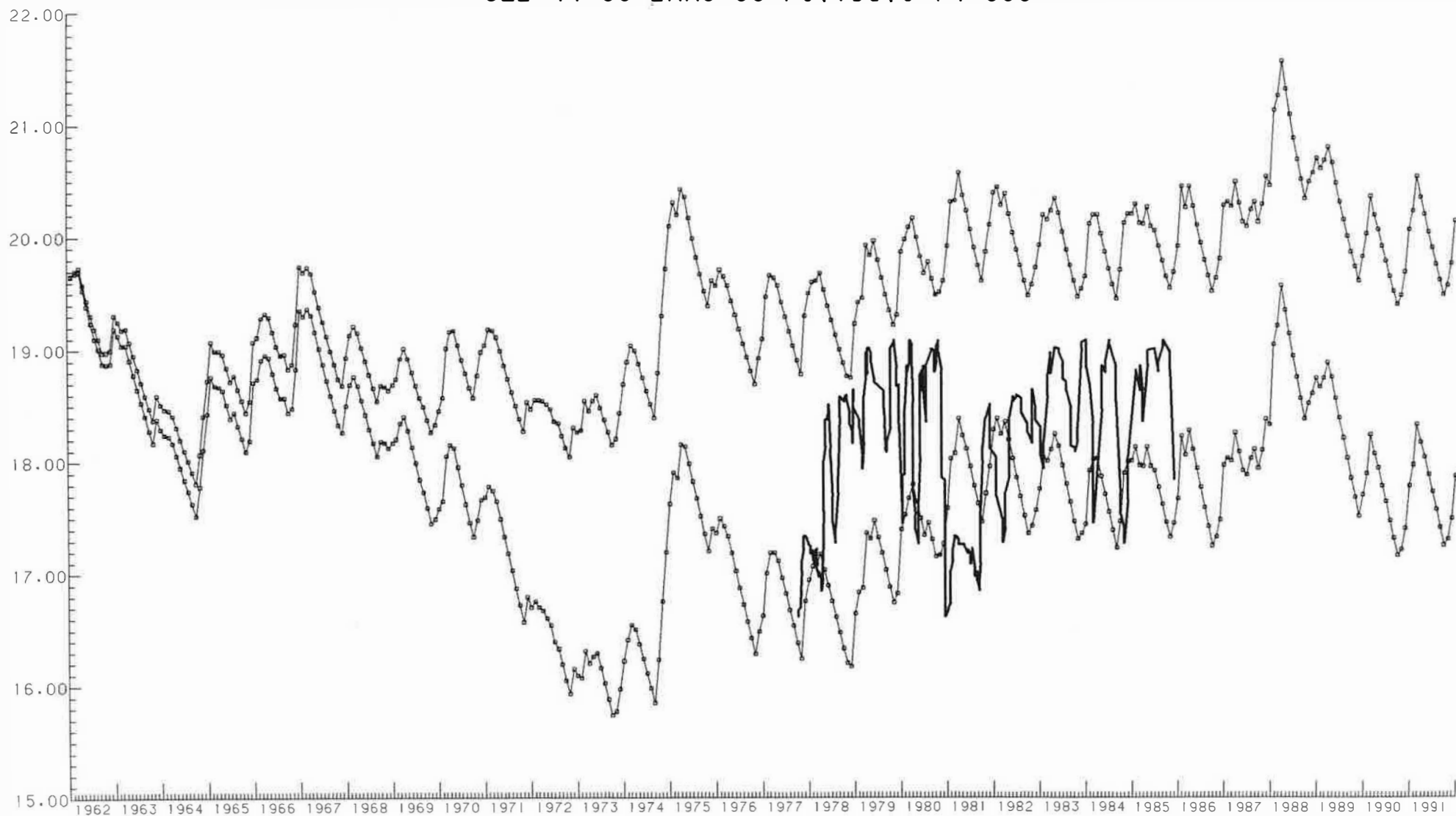
CEL:48 30 LAAG 03 Pellulis:74 052



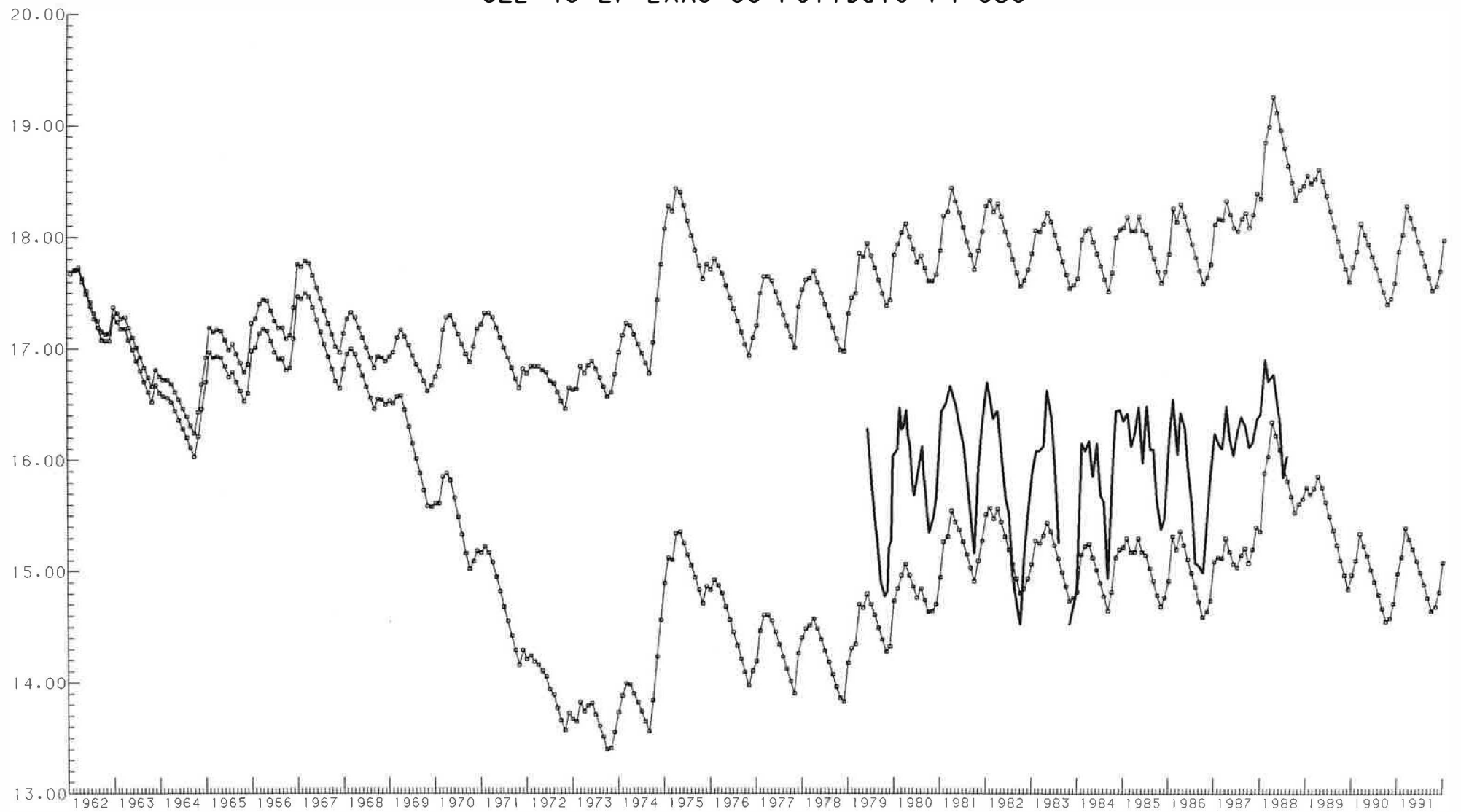
CEL:50 36 LAAG 03 Peilbuiss:74 054



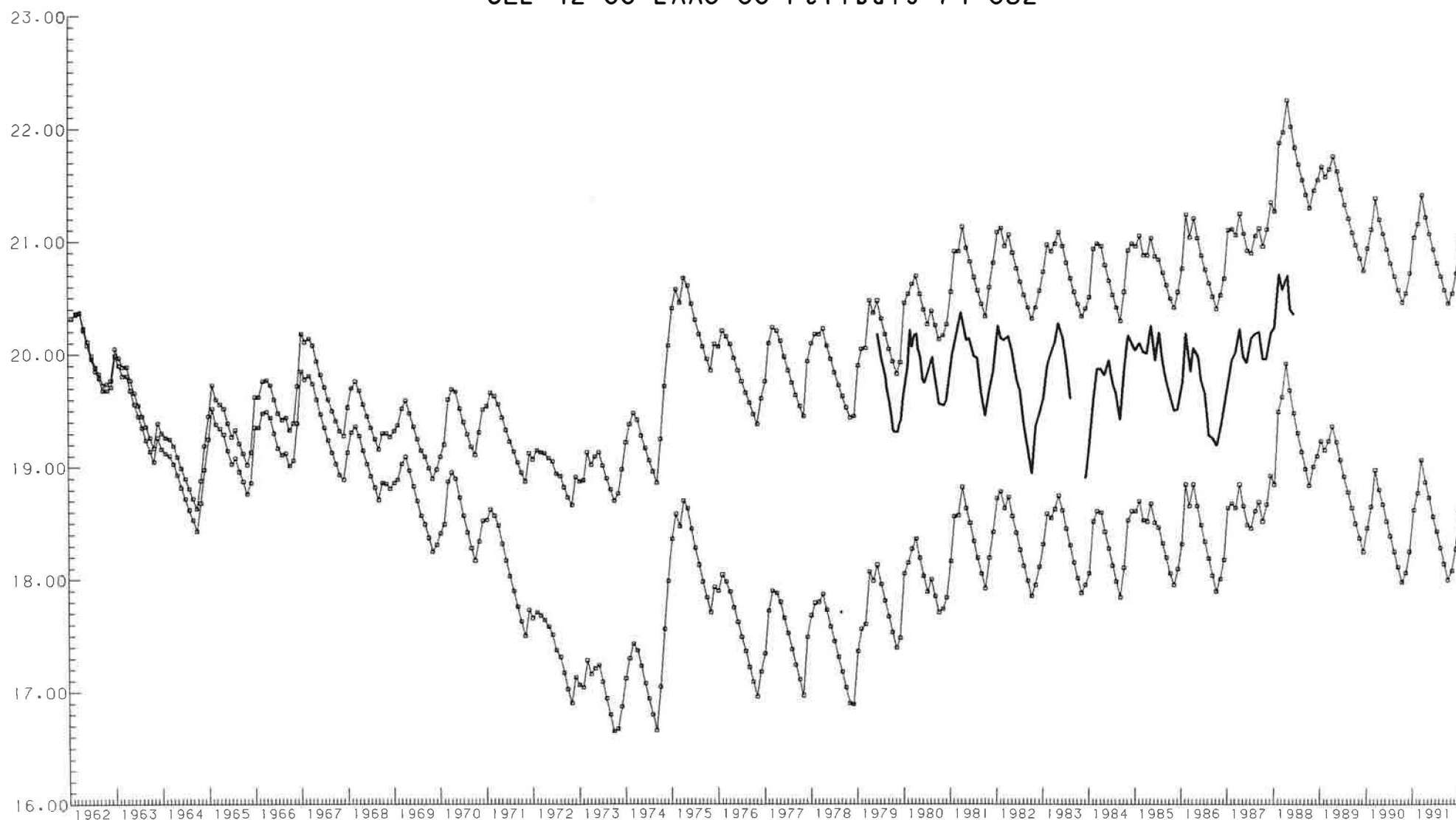
CEL:44 36 LAAG 03 Peilbuis:74 060



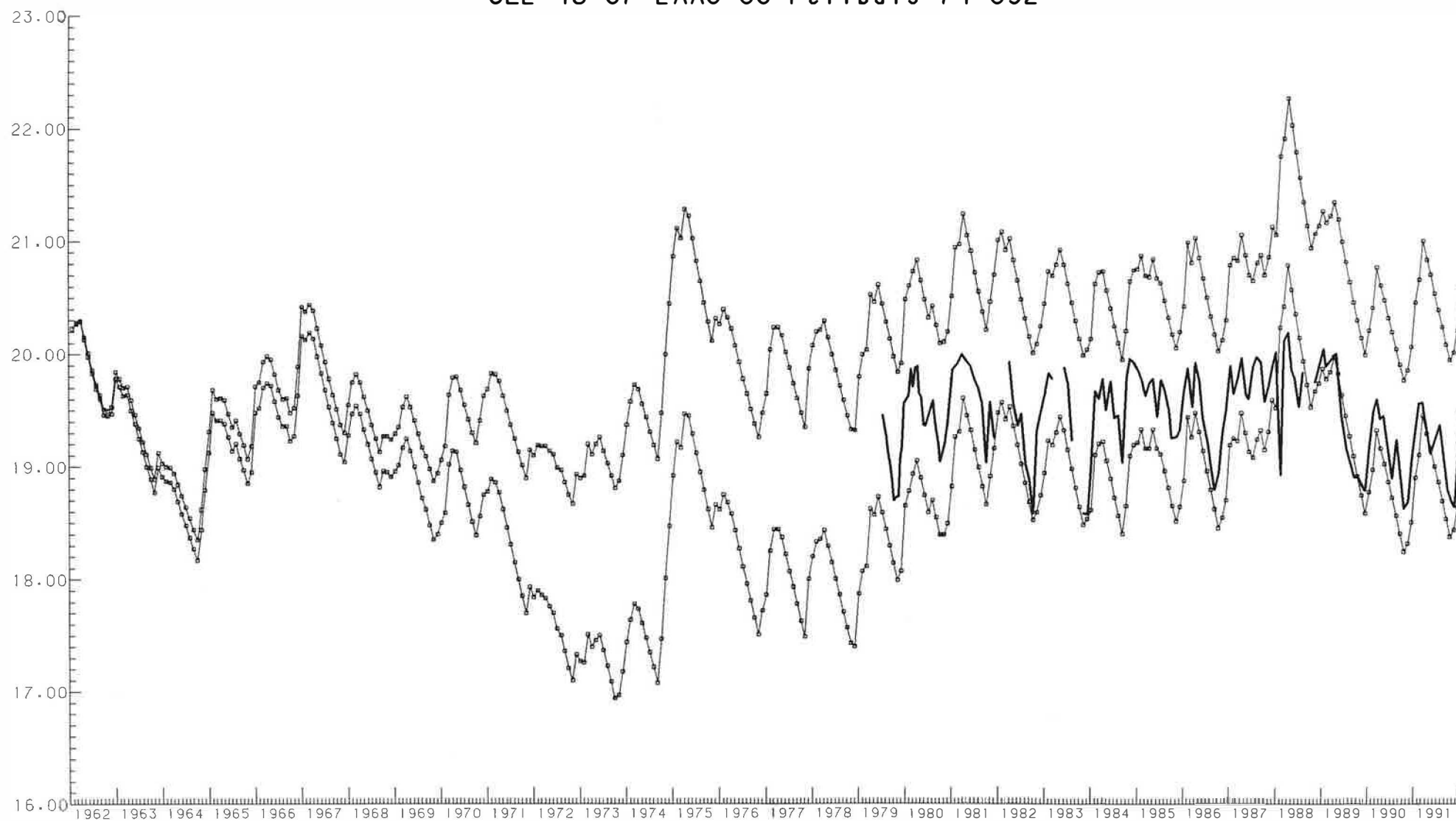
CEL:46 27 LAAG 03 Peilbuiss:74 080



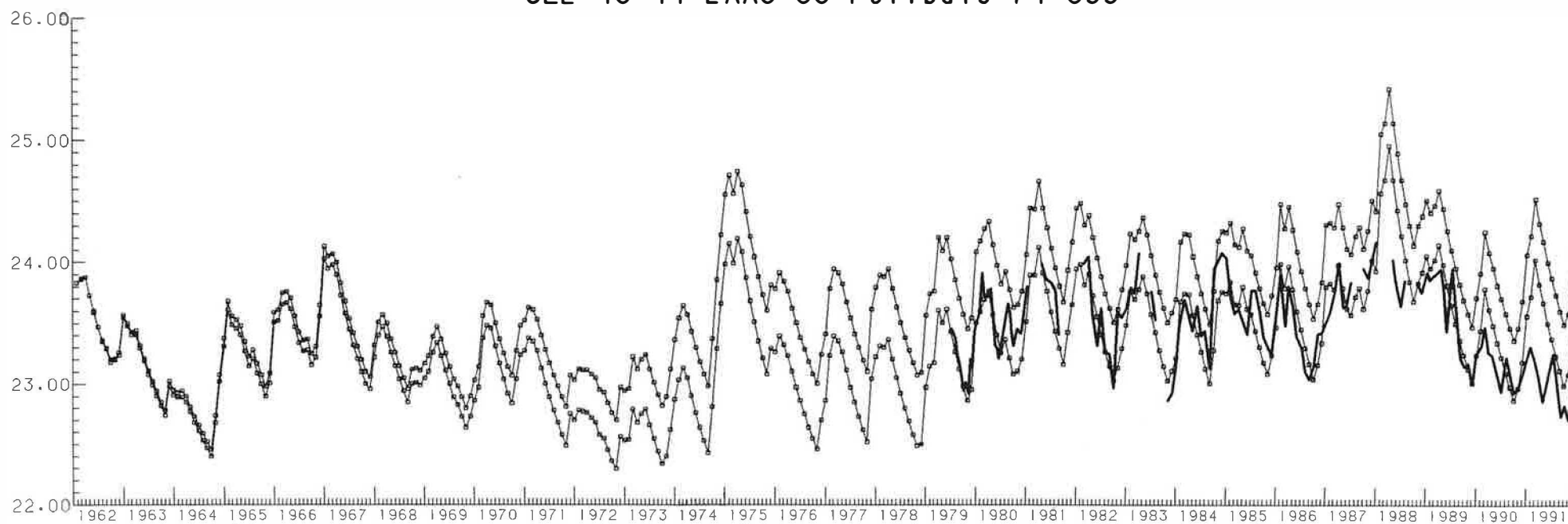
CEL:42 33 LAAG 03 Peilbuis:74 082



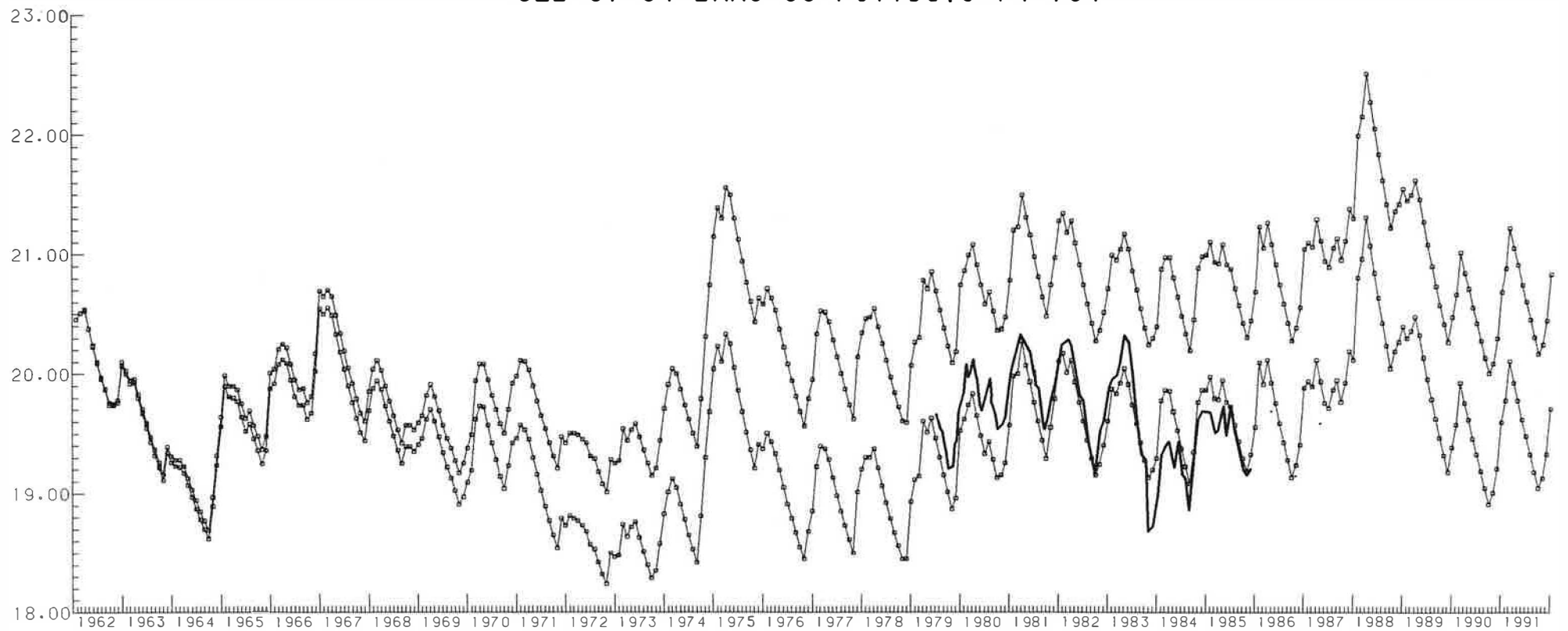
CEL:48 37 LAAG 03 Peilbuis:74 092



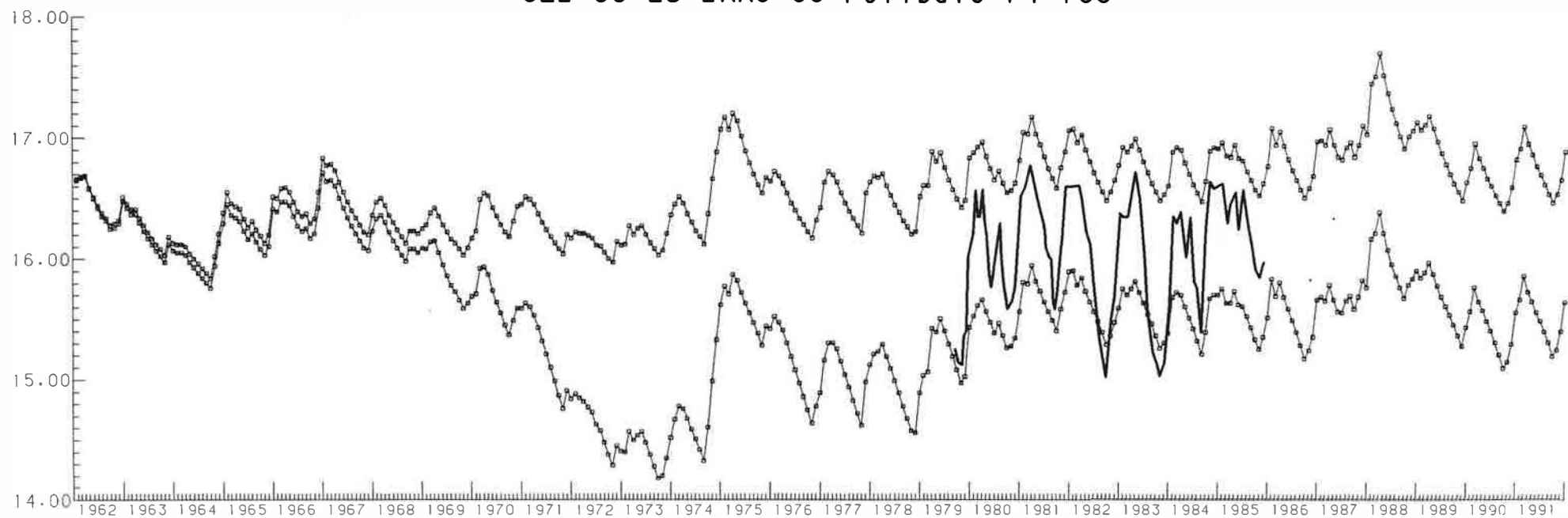
CEL:43 44 LAAG 03 Peilbuis:74 099



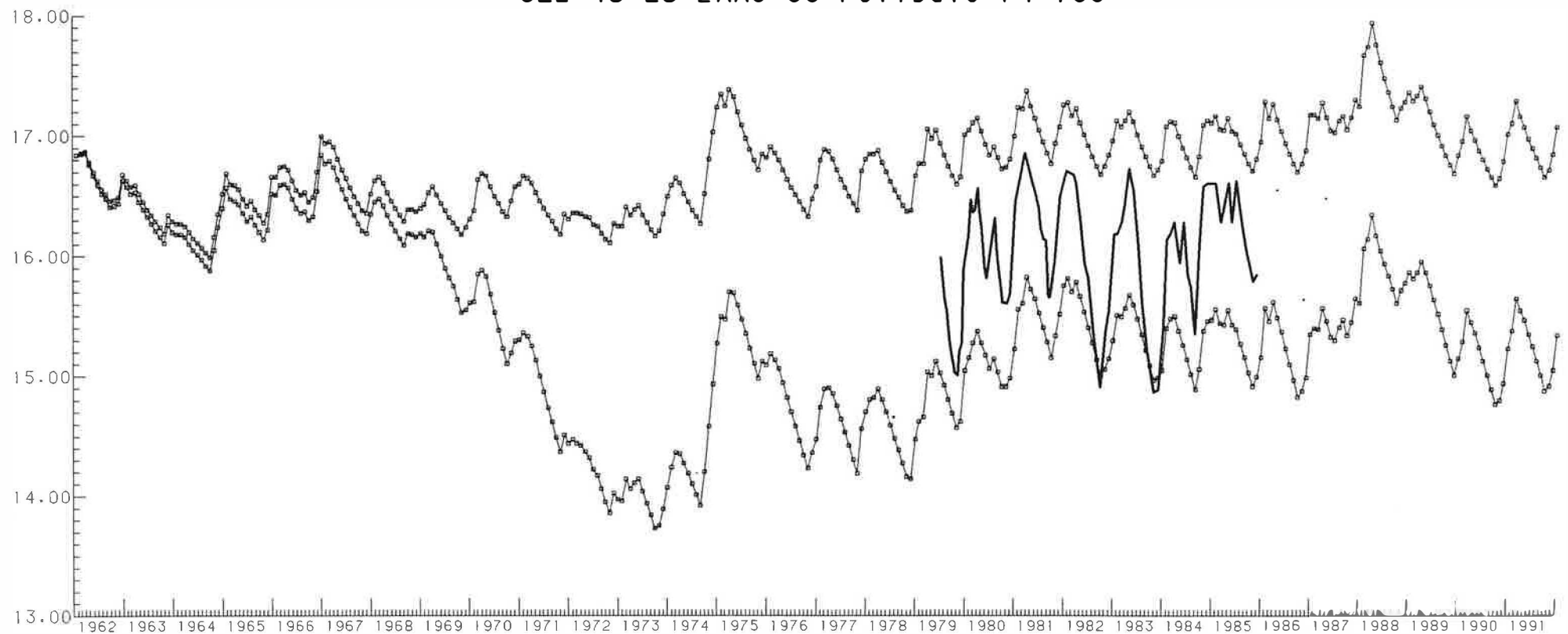
CEL:51 34 LAAG 03 Pellbuis:74 104



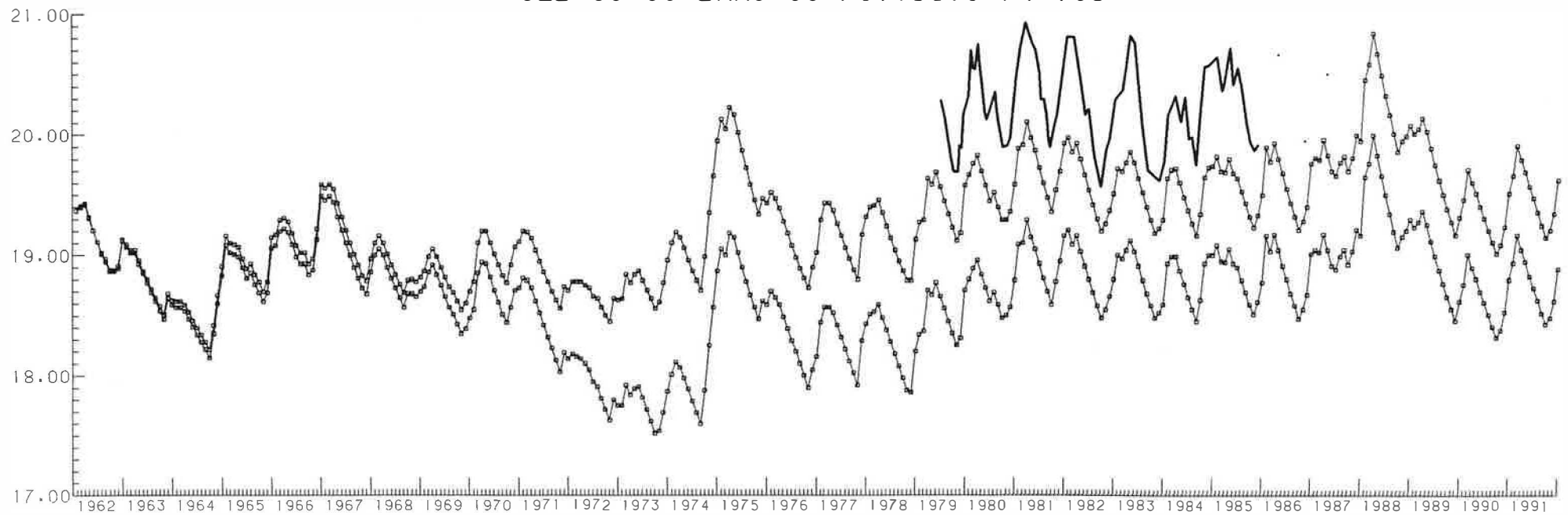
CEL:50 28 LAAG 03 Peilbuis:74 105



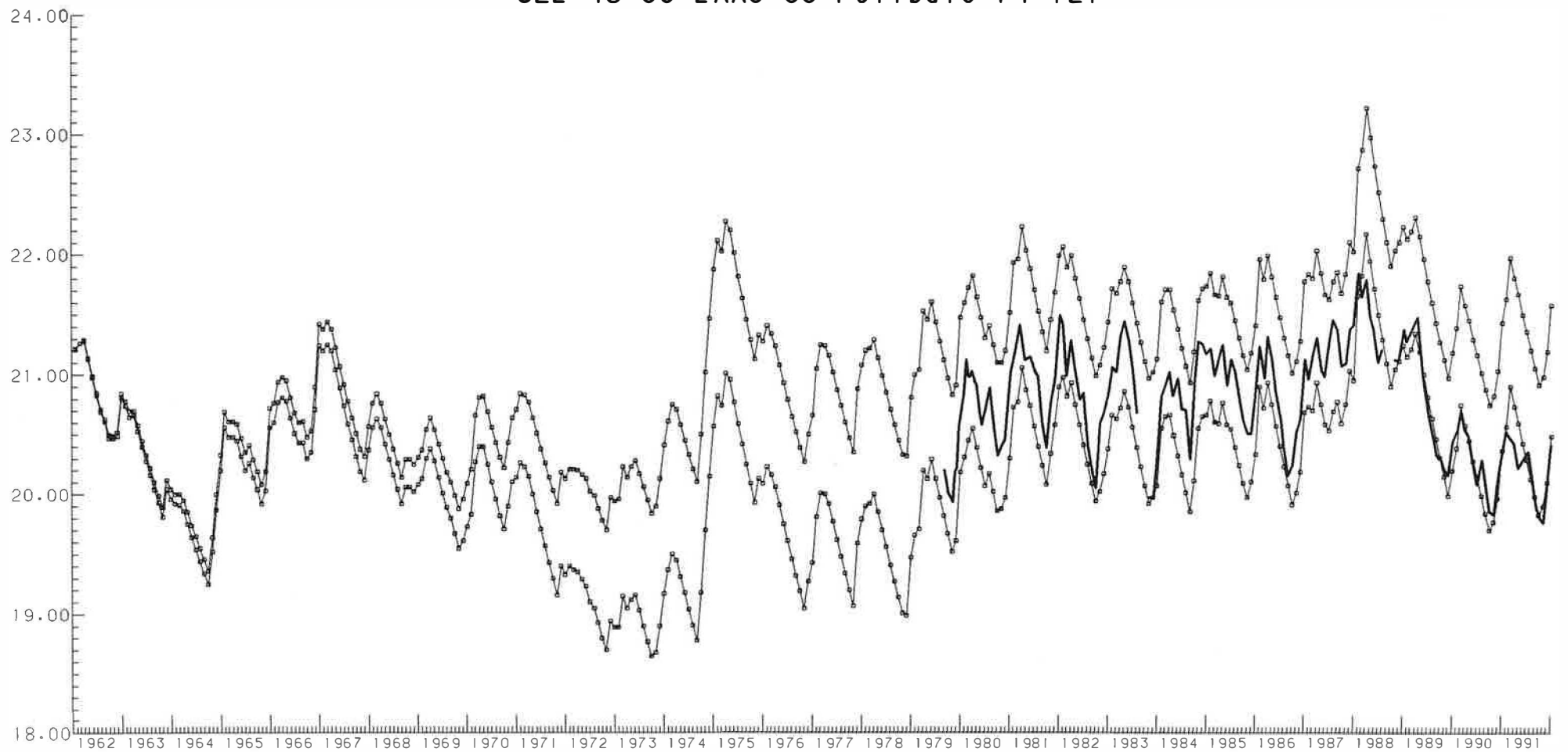
CEL:48 28 LAAG 03 Peilbuis:74 106



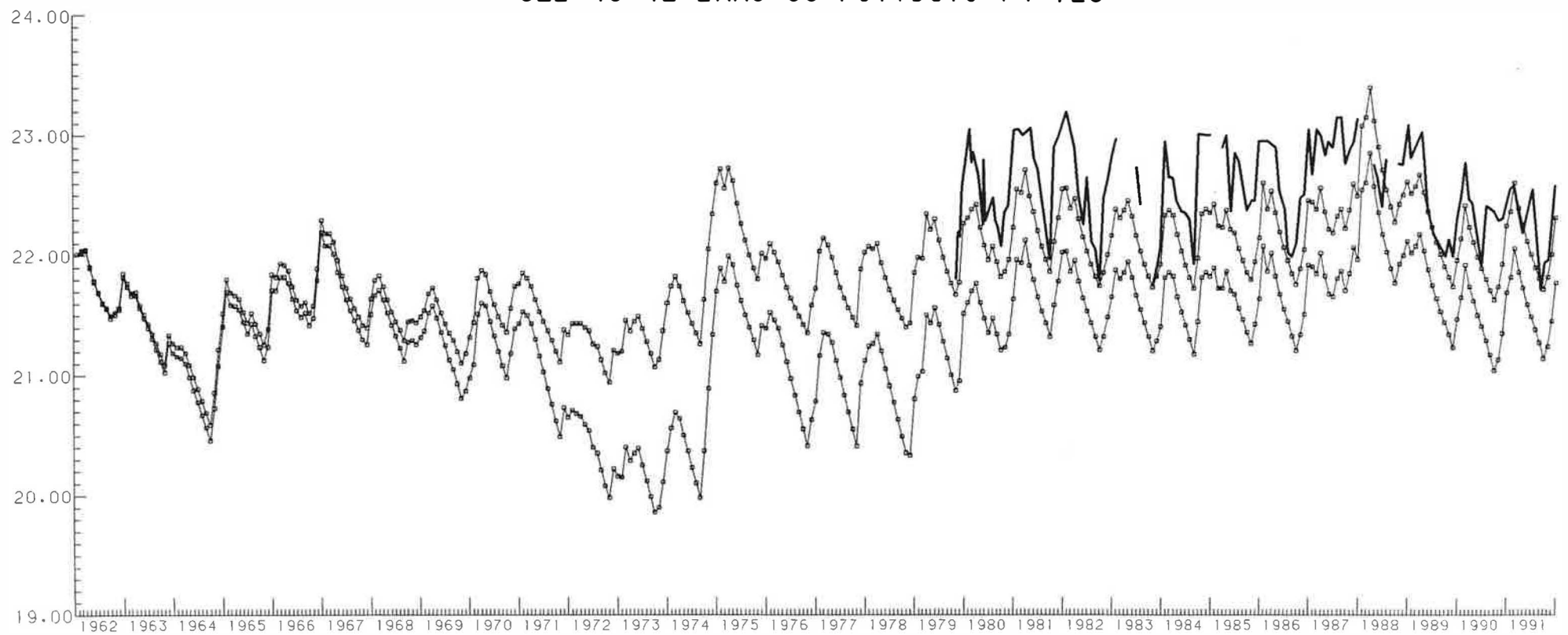
CEL:53 36 LAAG 03 Peilbuis:74 108



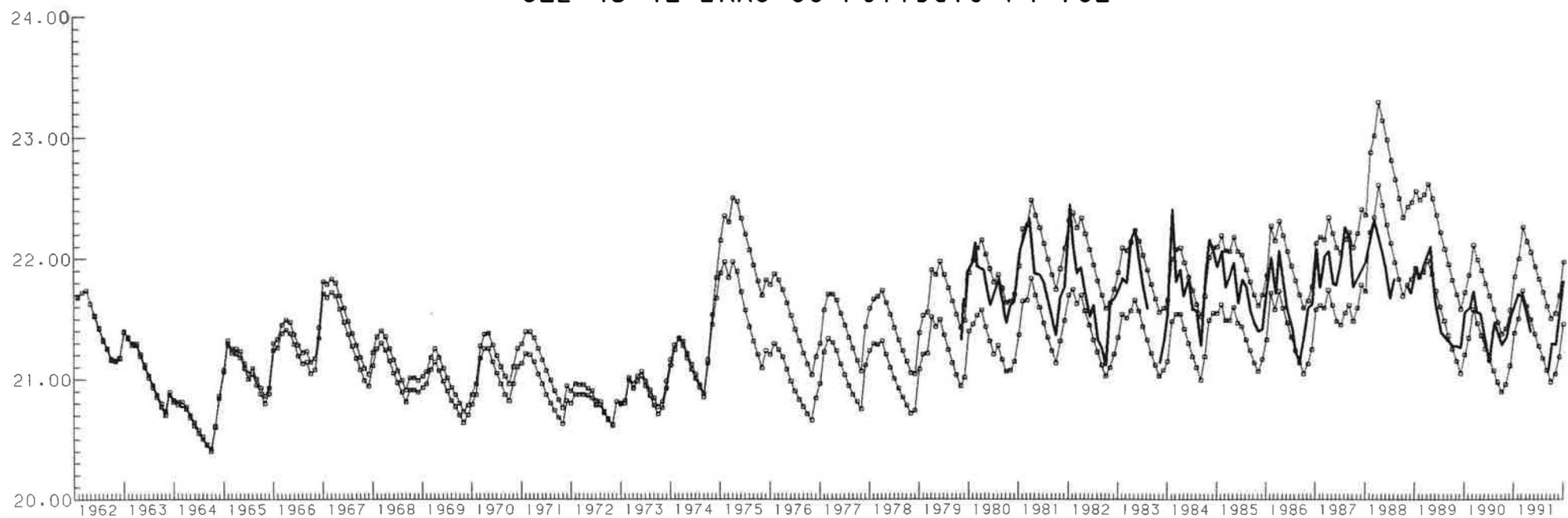
CEL:48 39 LAAG 03 Perlbuis:74 121



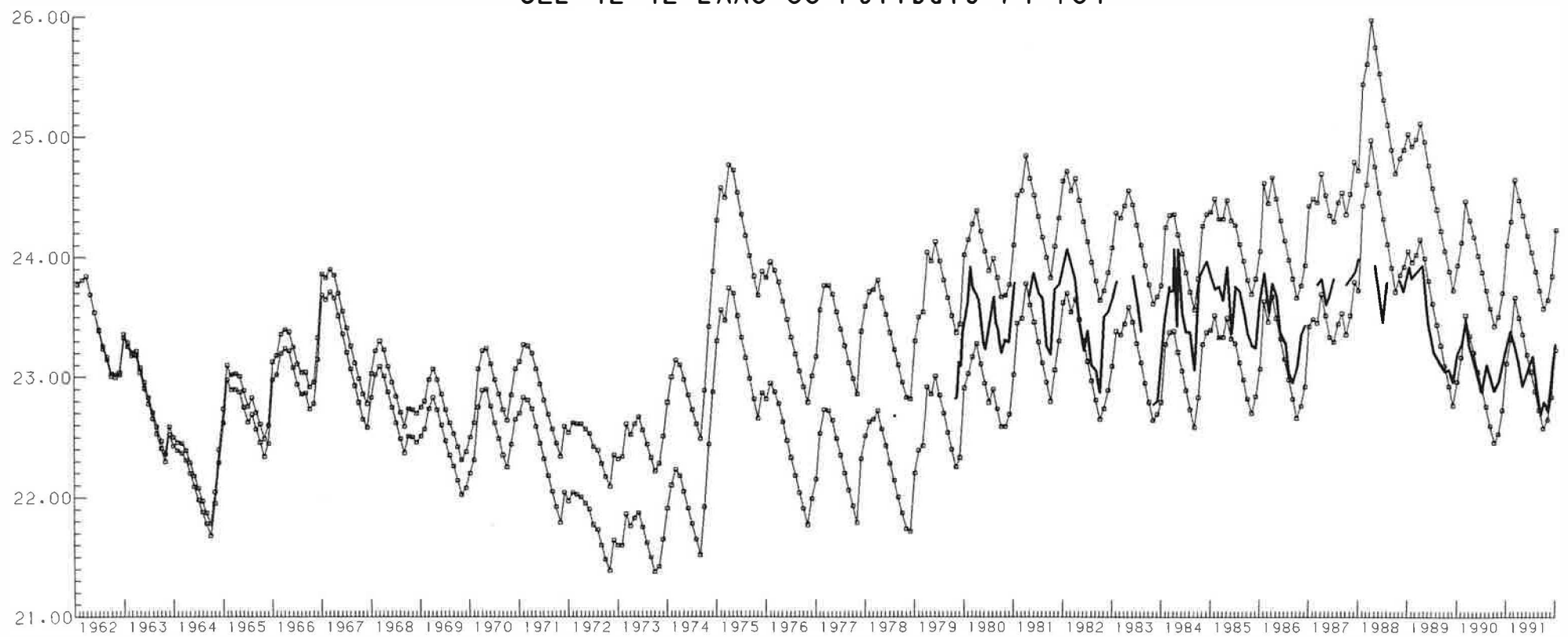
CEL:45 42 LAAG 03 Peilbuis:74 129



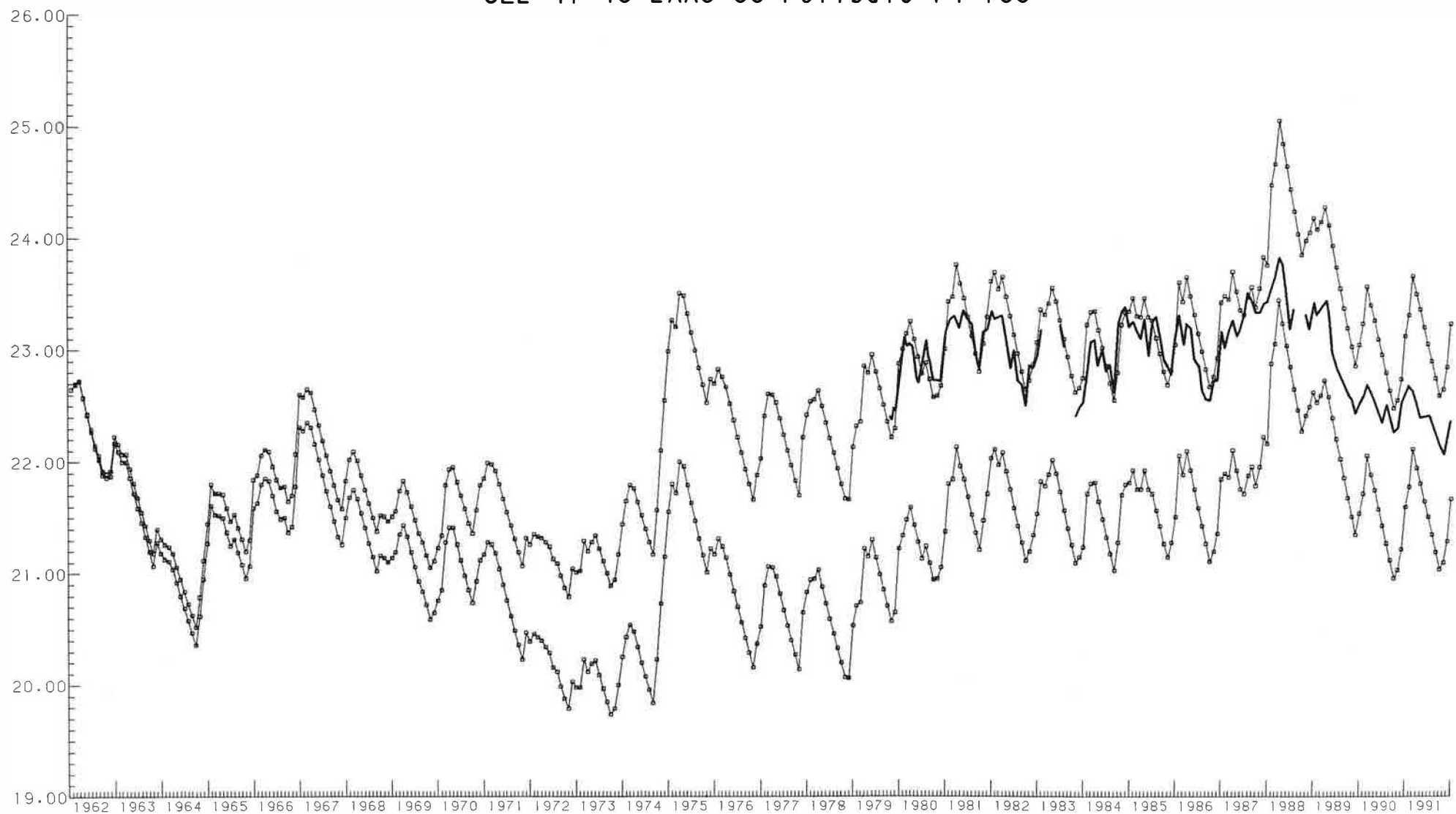
CEL:48 42 LAAG 03 Peilbuis:74 132



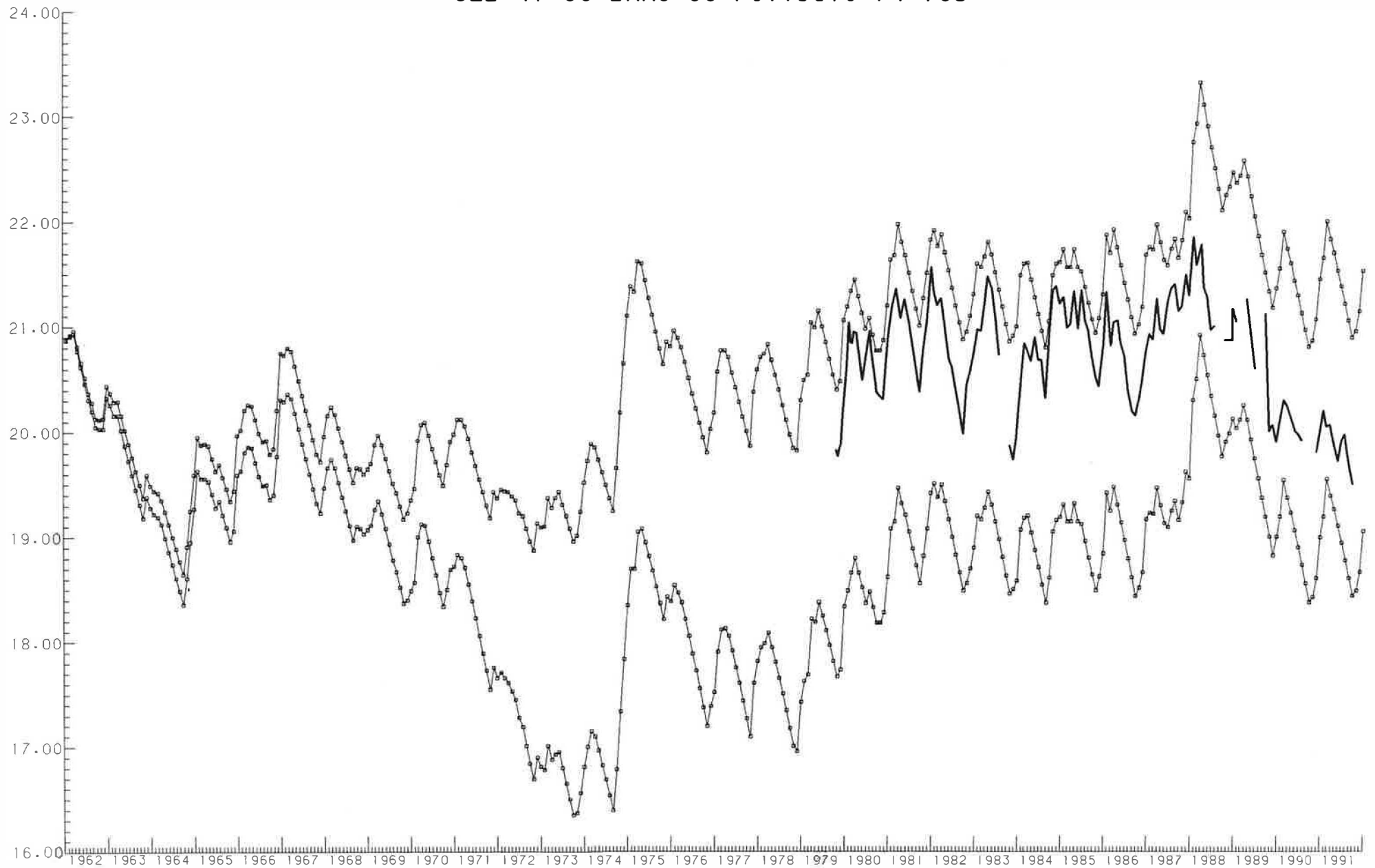
CEL:42 42 LAAG 03 Peilbuis:74 134



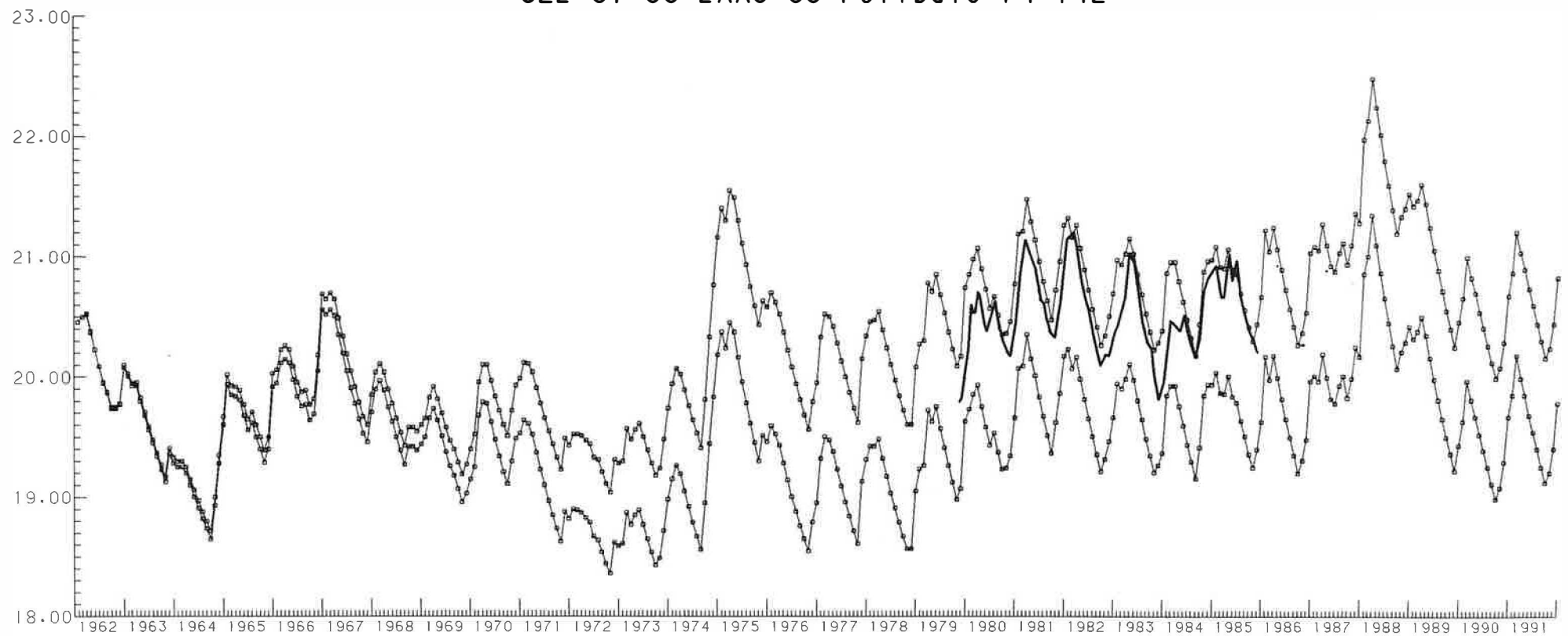
CEL:41 40 LAAG 03 Peilbuis:74 136



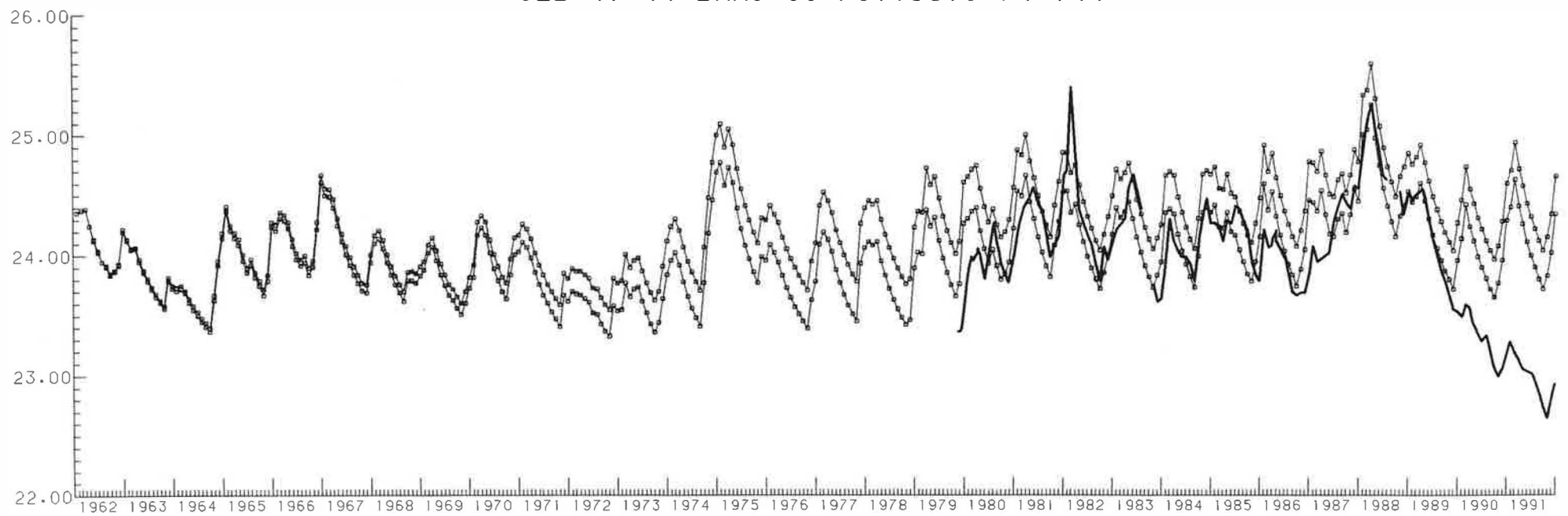
CEL:41 36 LAAG 03 Peilbuis:74 138



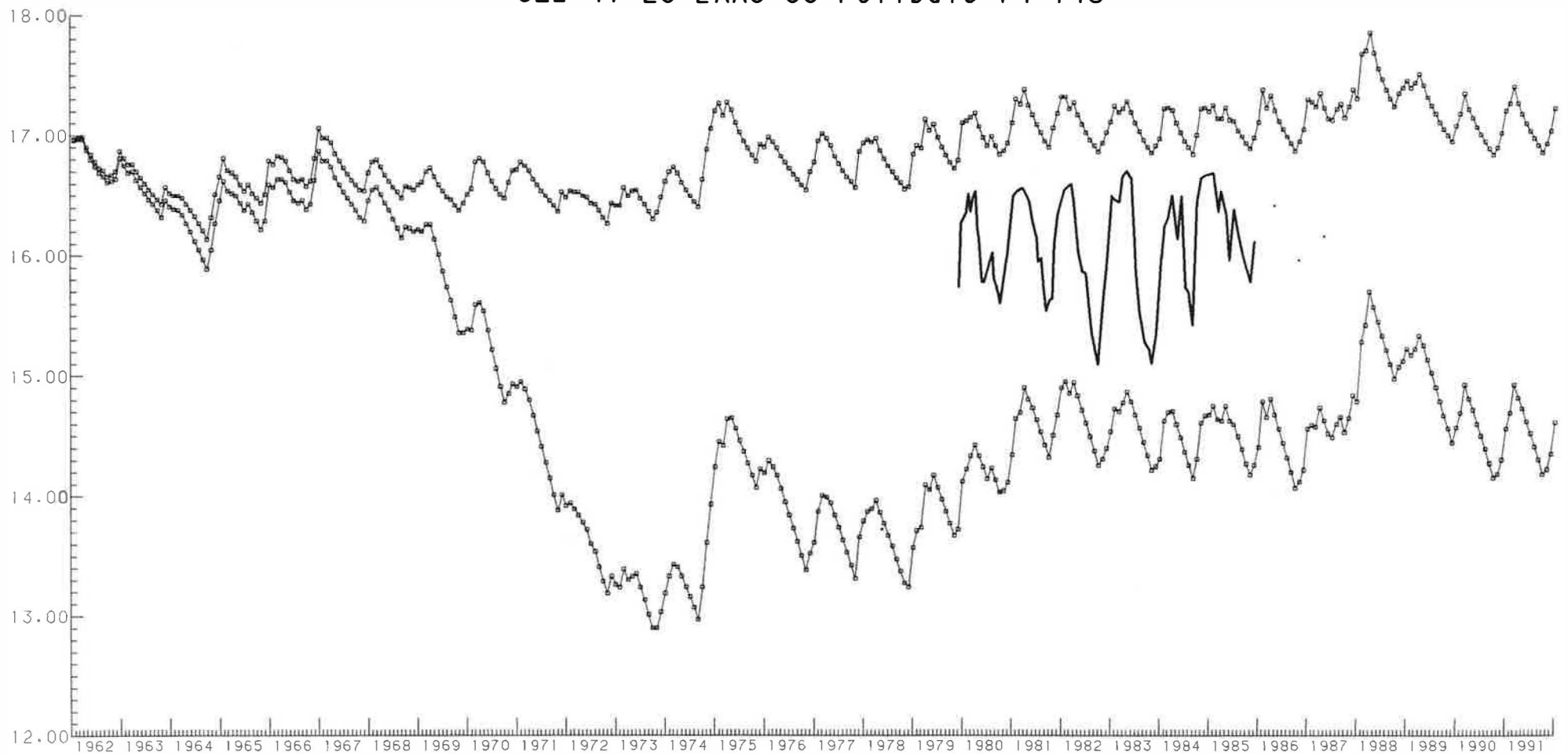
CEL:51 33 LAAG 03 Peilbu is:74 142



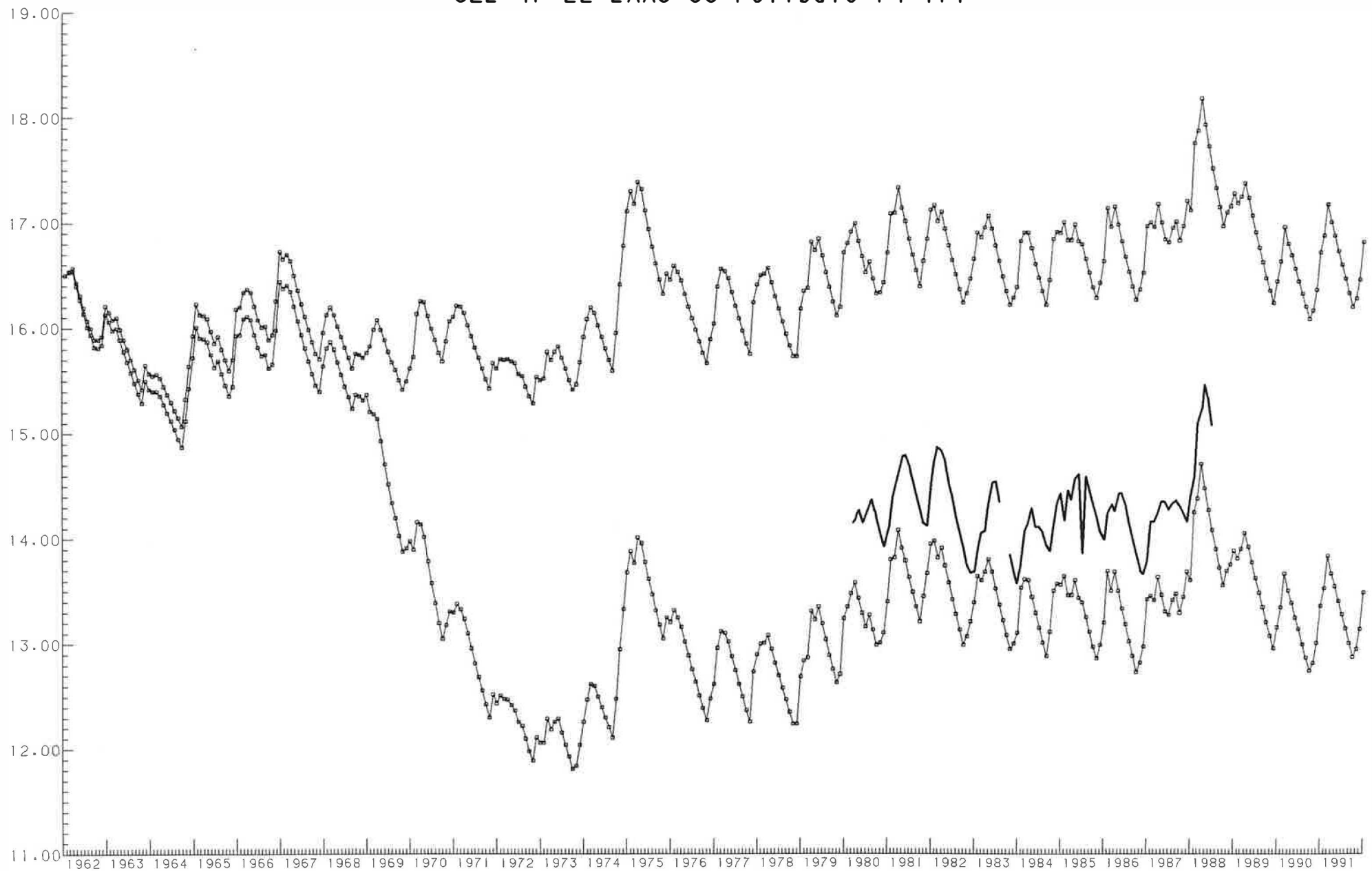
CEL:41 44 LAAG 03 Peilbuis:74 144



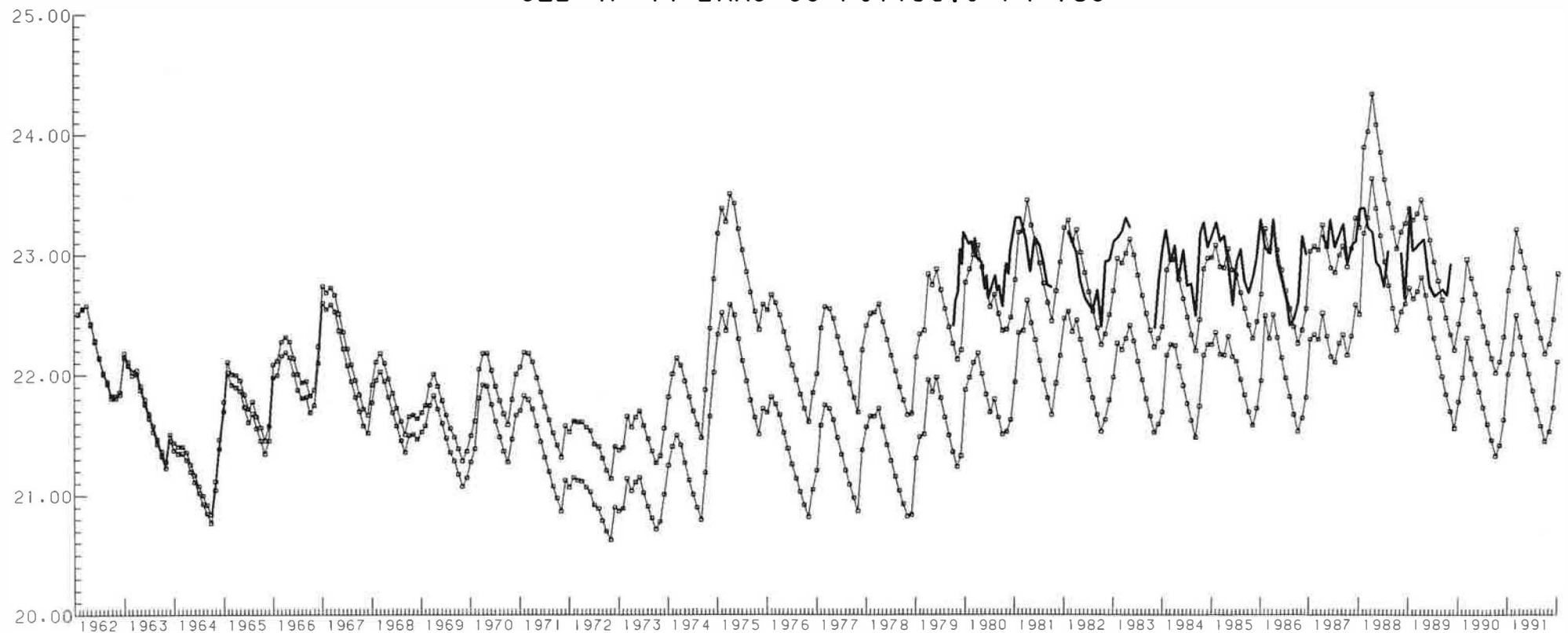
CEL:41 26 LAAG 03 Peilbuis:74 148



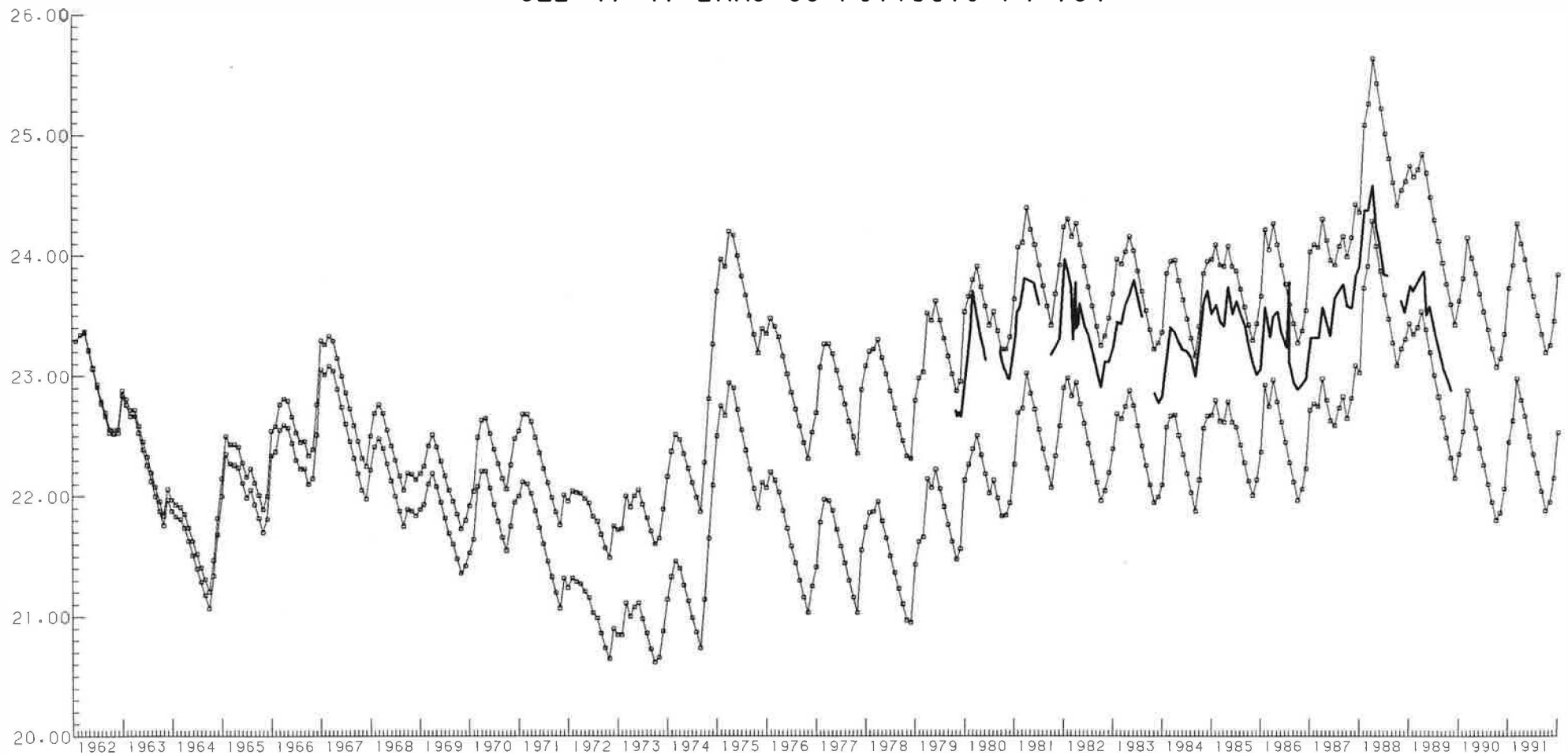
CEL:47 22 LAAG 03 Peilbuis:74 171



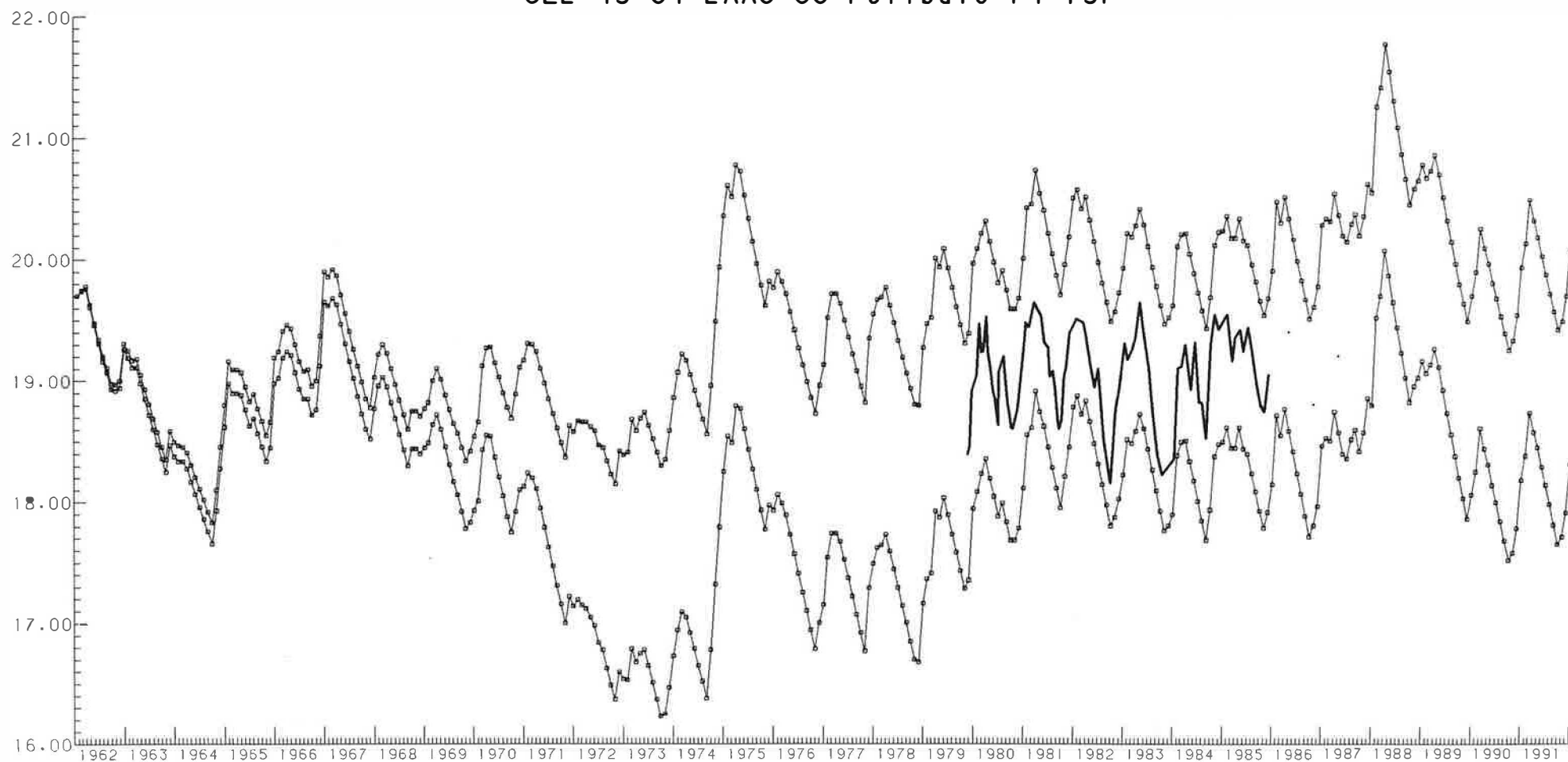
CEL:47 44 LAAG 03 Peilbuis:74 189



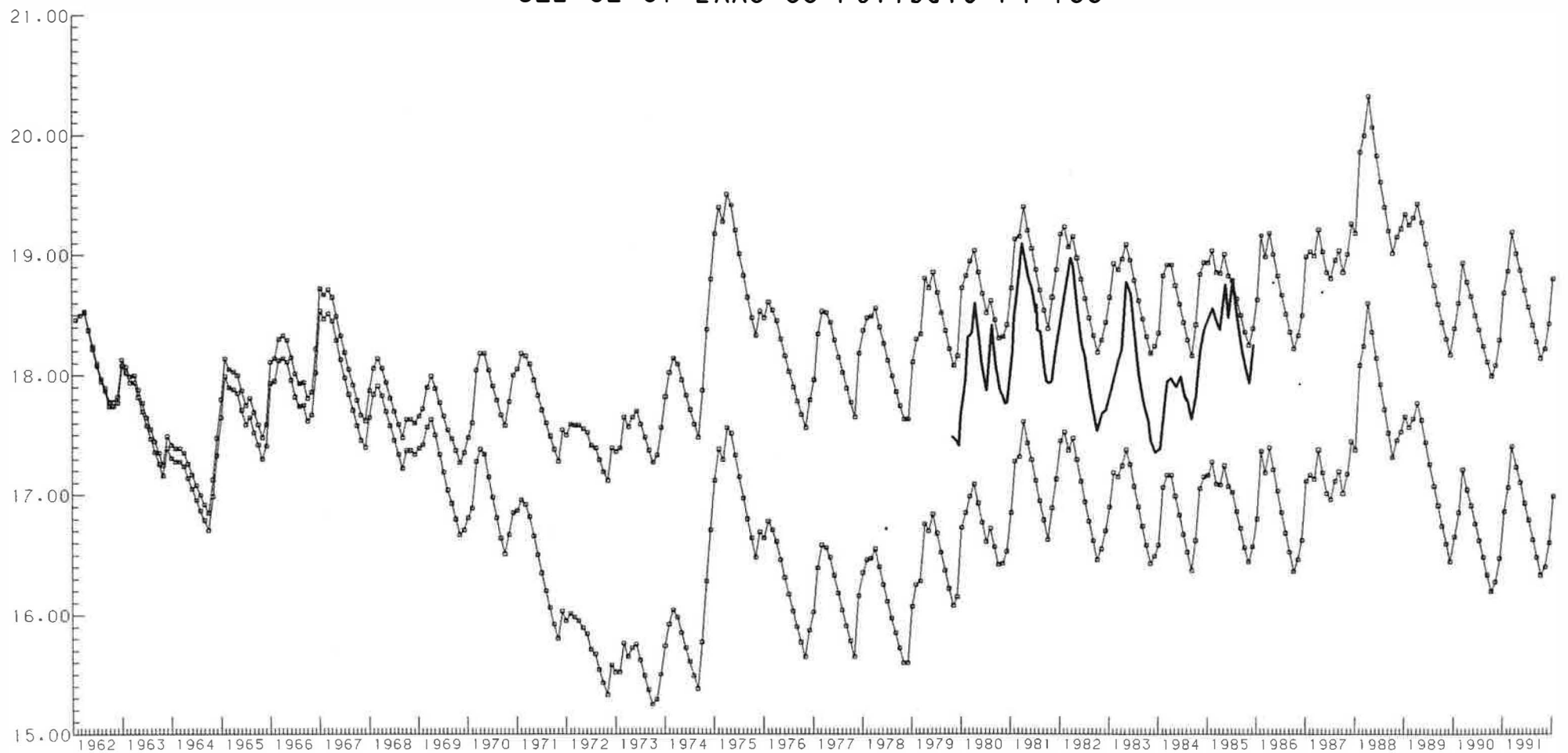
CEL:41 41 LAAG 03 Peilbuis:74 194



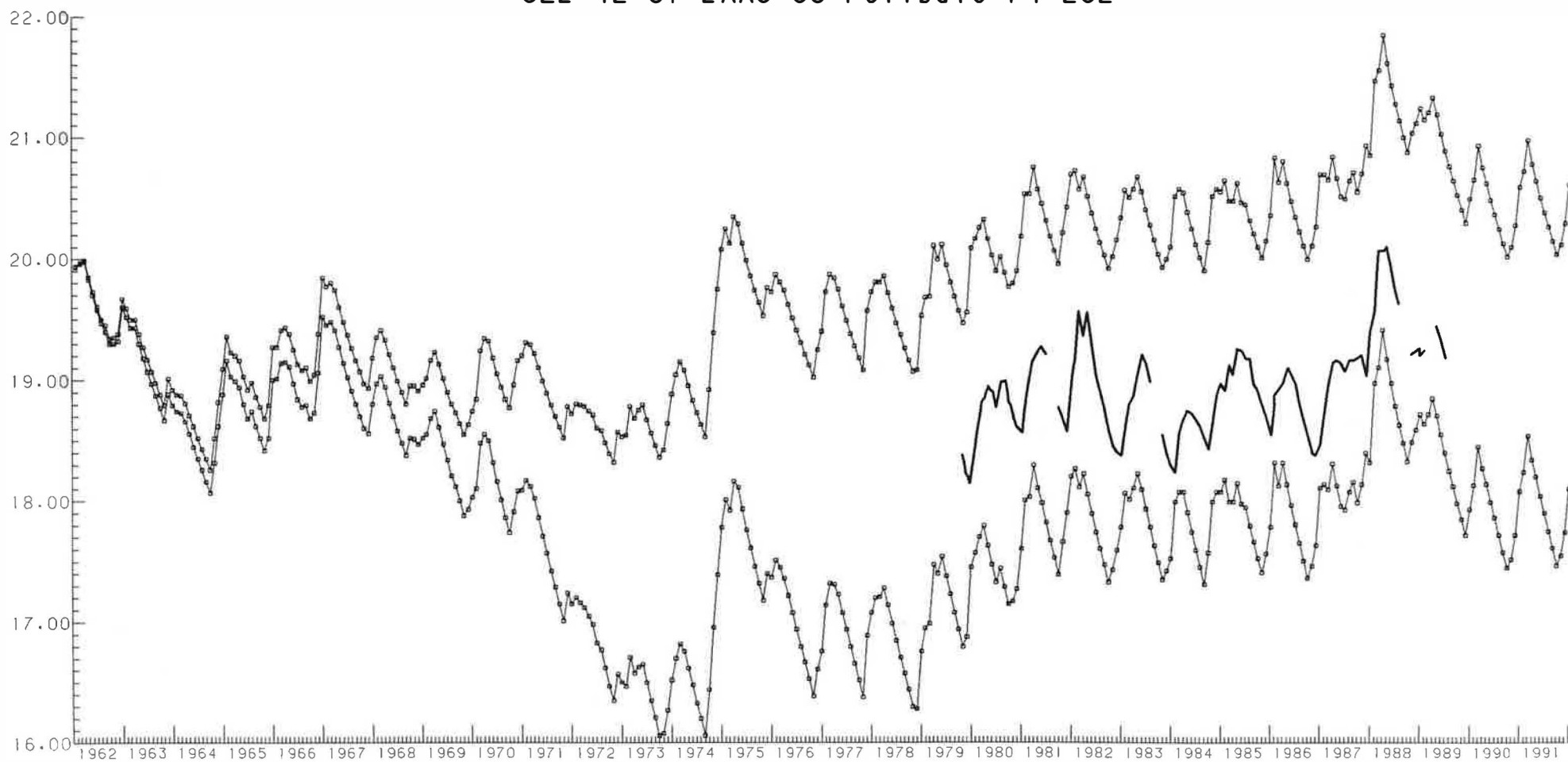
CEL:49 34 LAAG 03 Pellbuis:74 197



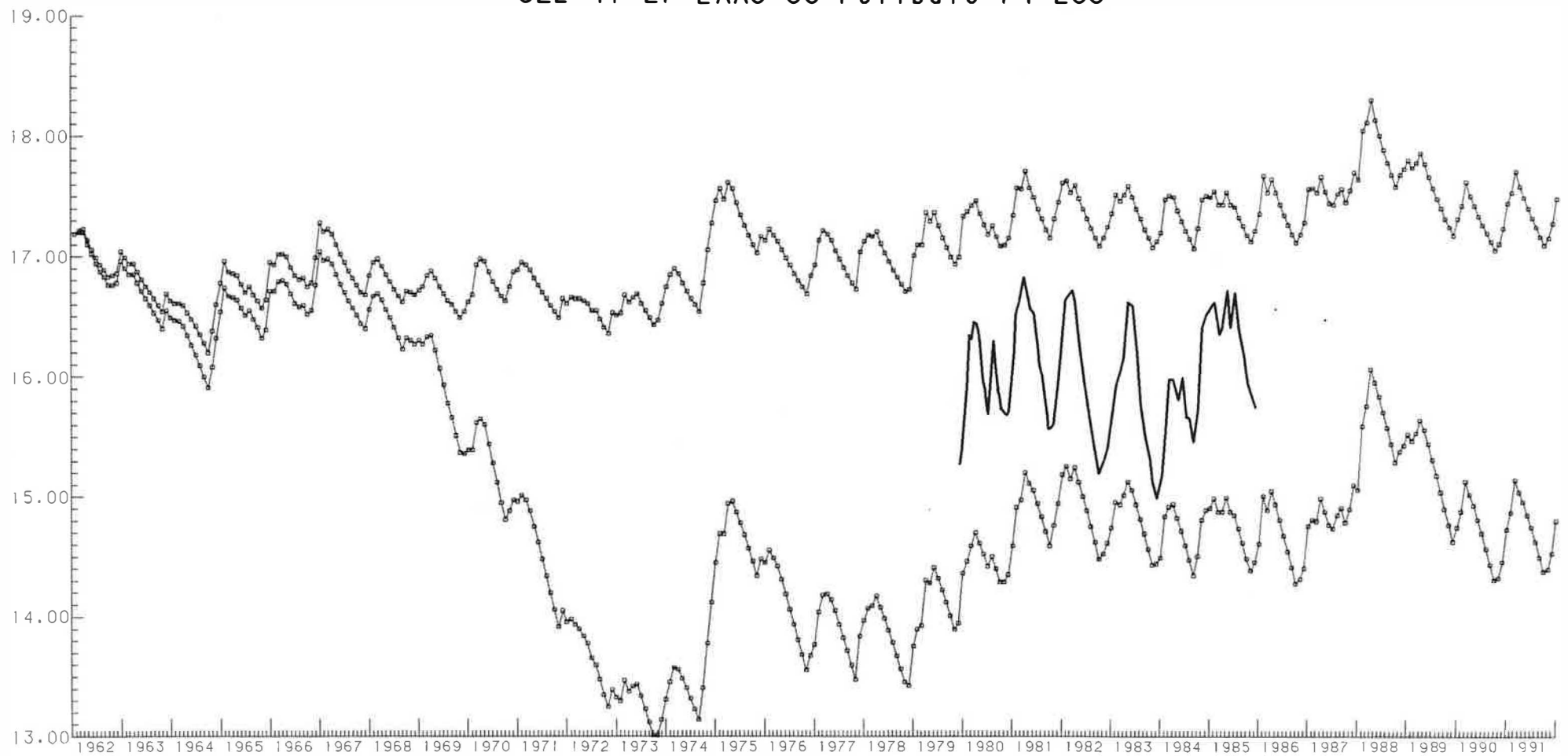
CEL:52 31 LAAG 03 P_{ell}bulis:74 199



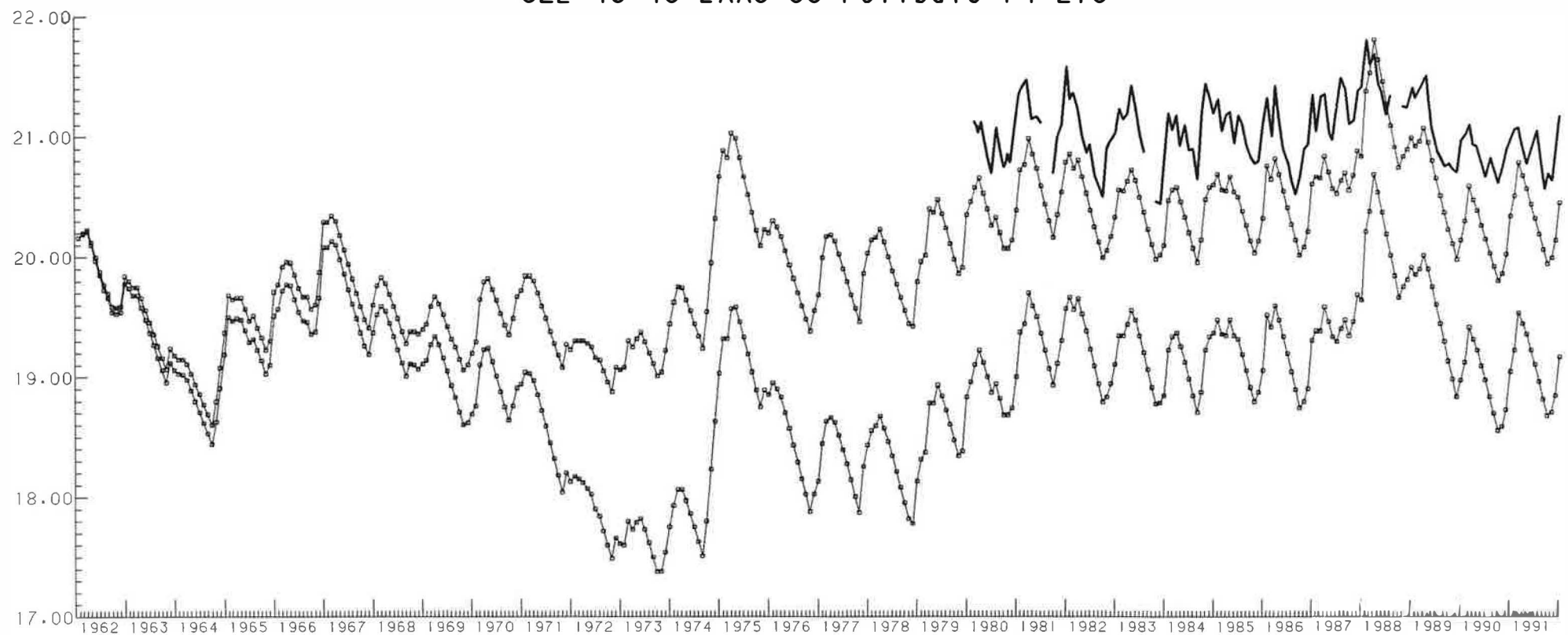
CEL:42 31 LAAG 03 Peilbuis:74 202



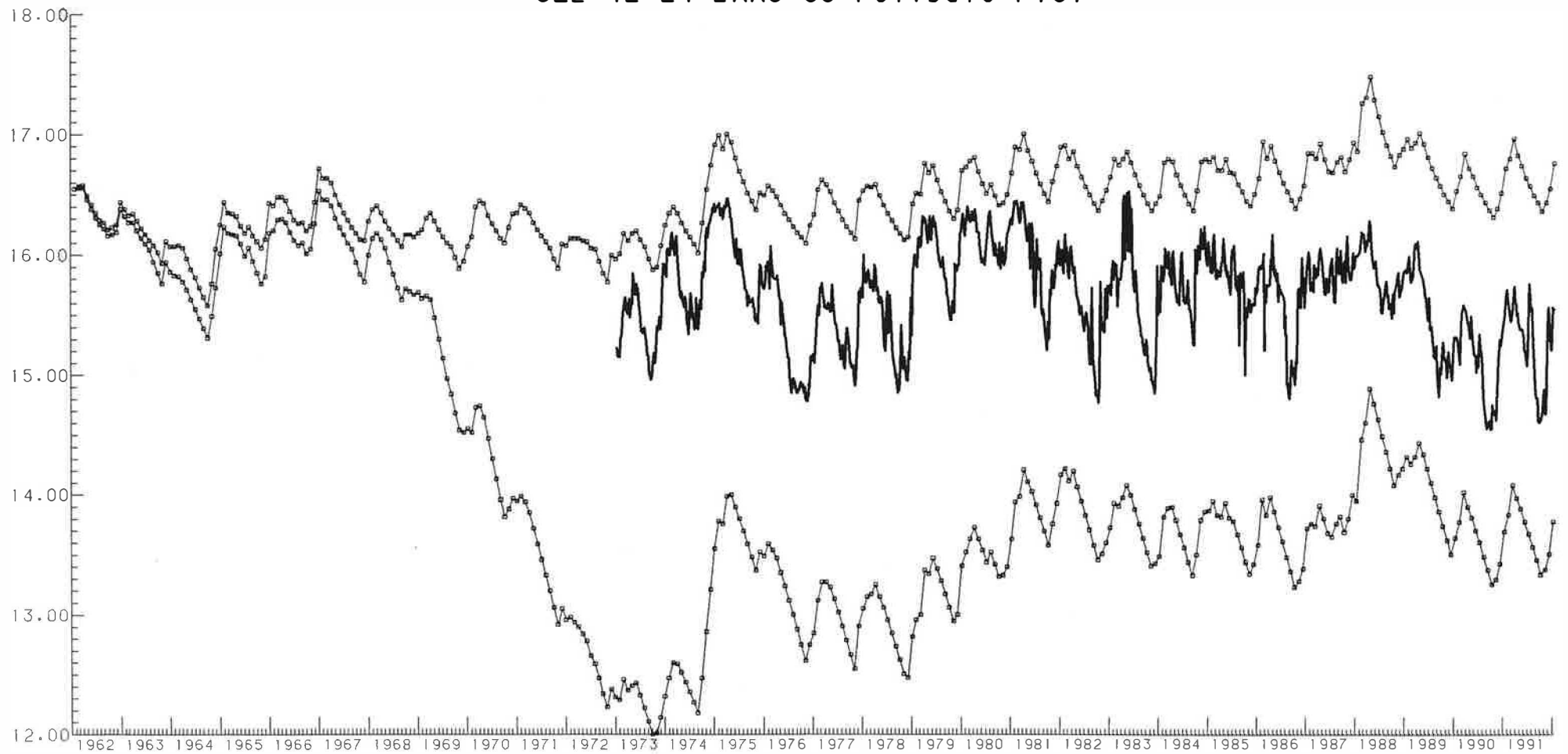
CEL:41 27 LAAG 03 Peilbuis:74 205



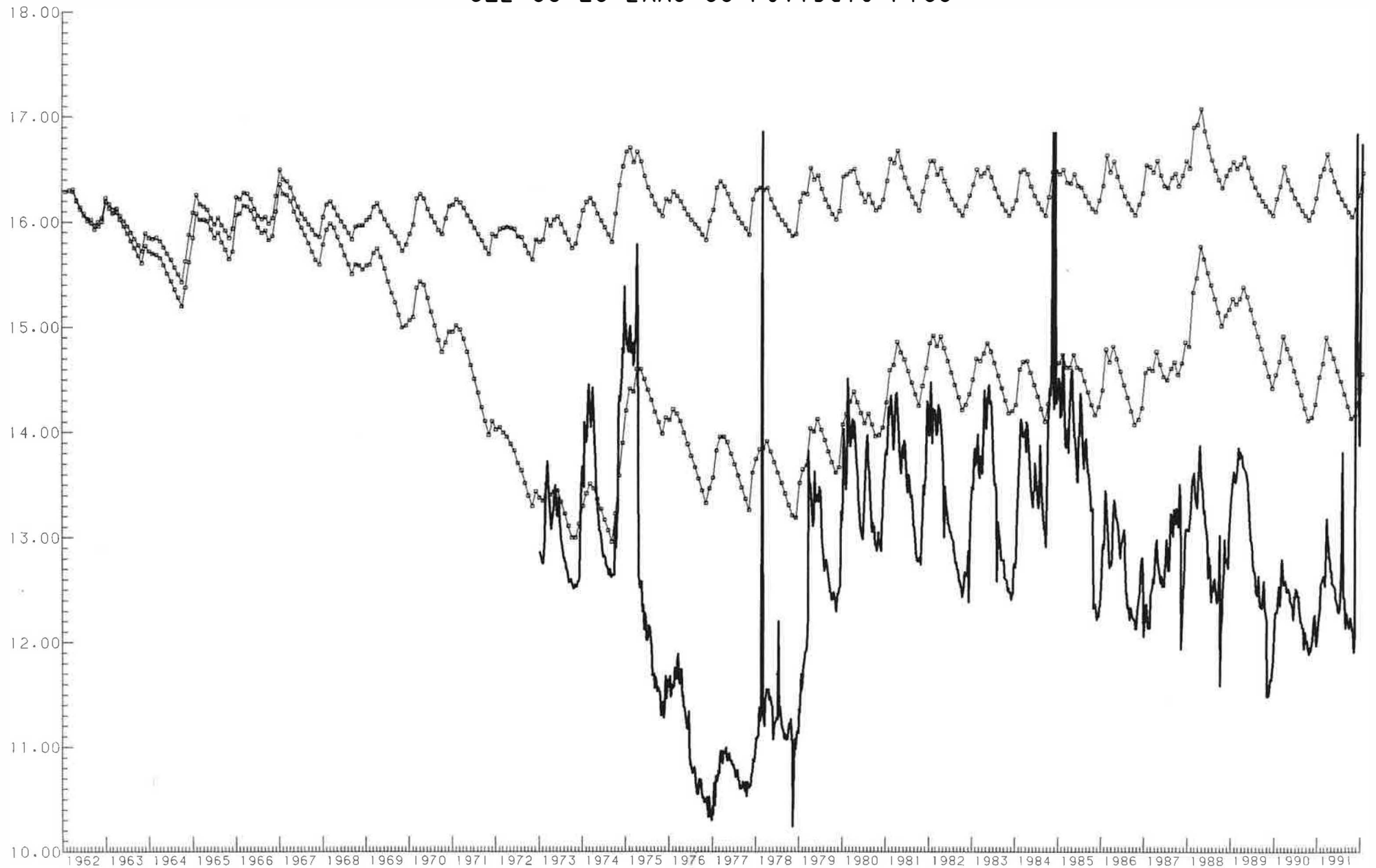
CEL:49 40 LAAG 03 Peilbu1s:74 210



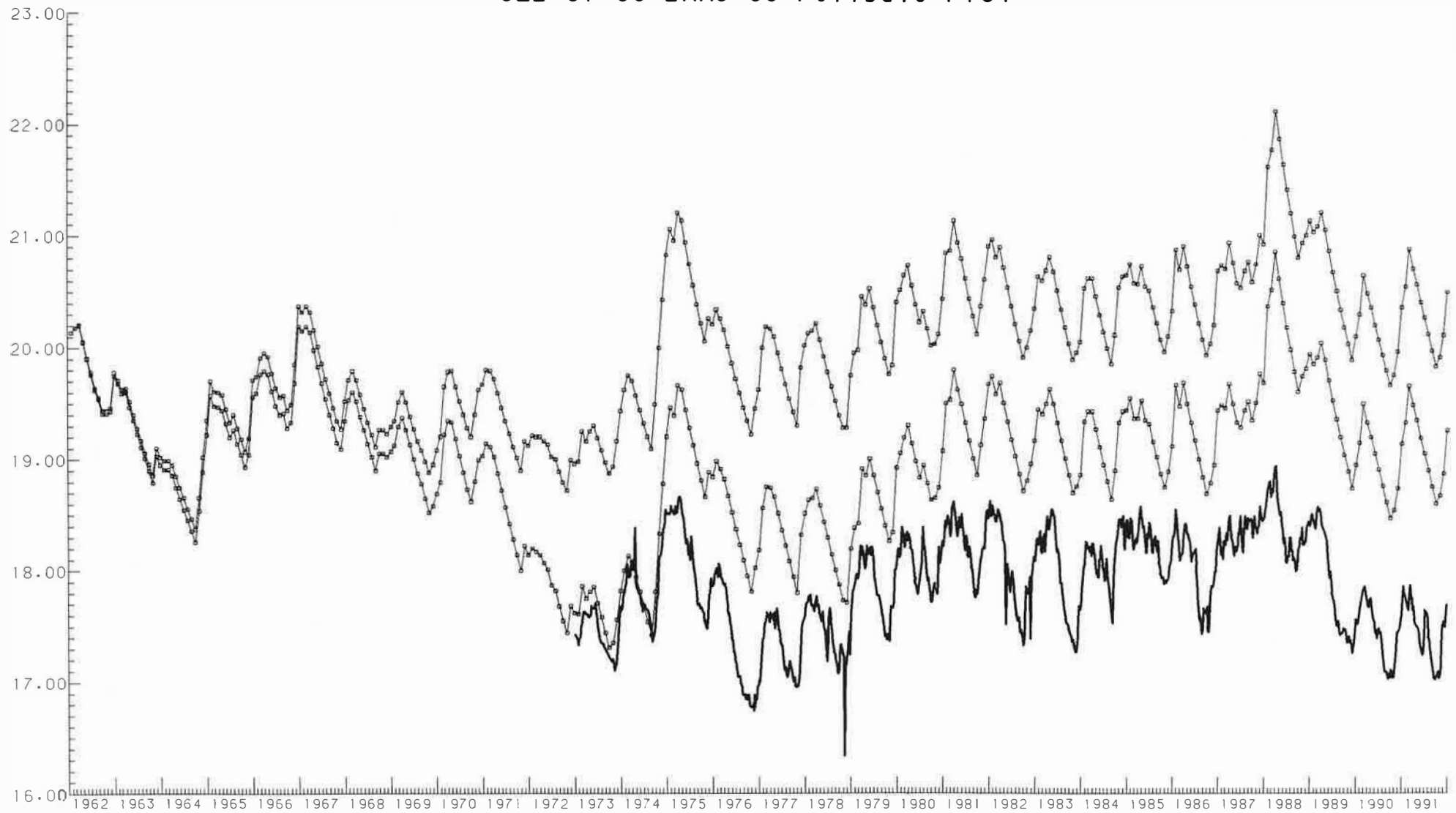
CEL:42 24 LAAG 03 Peilbuis:P101



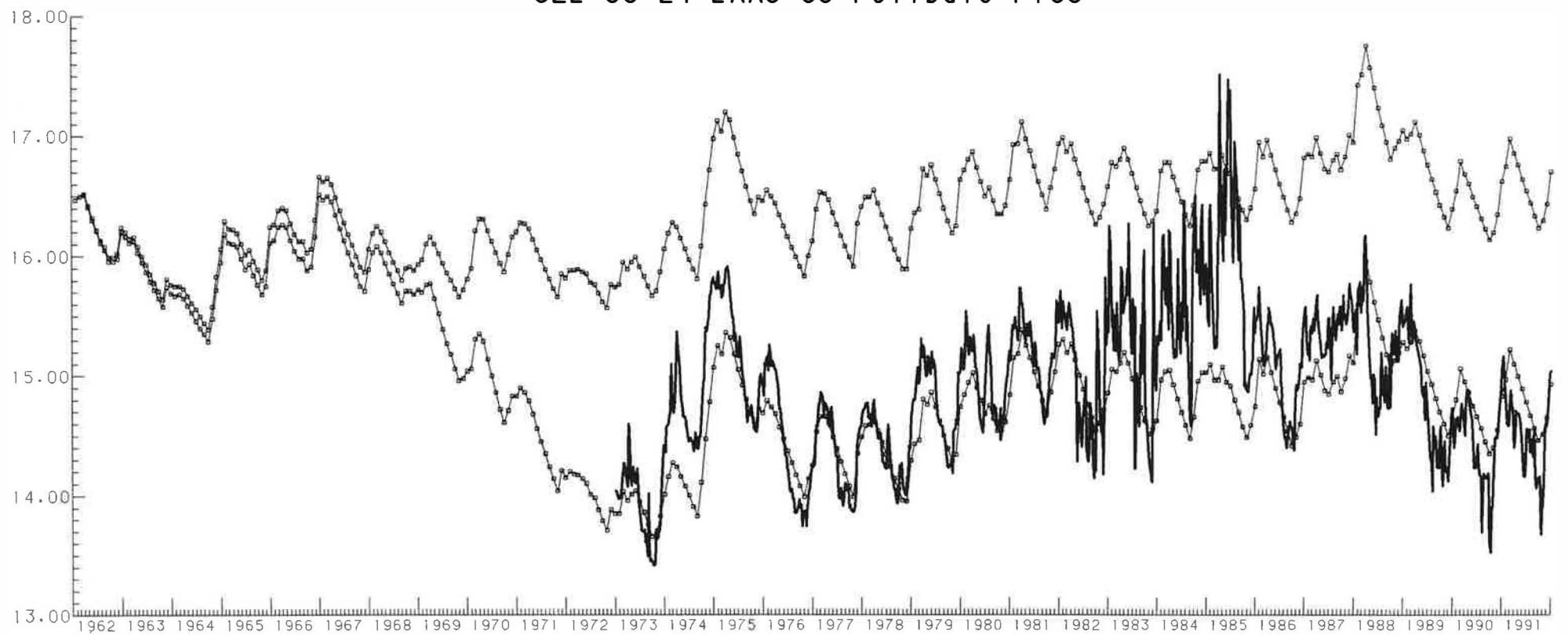
CEL:35 20 LAAG 03 Peilbuis:P103



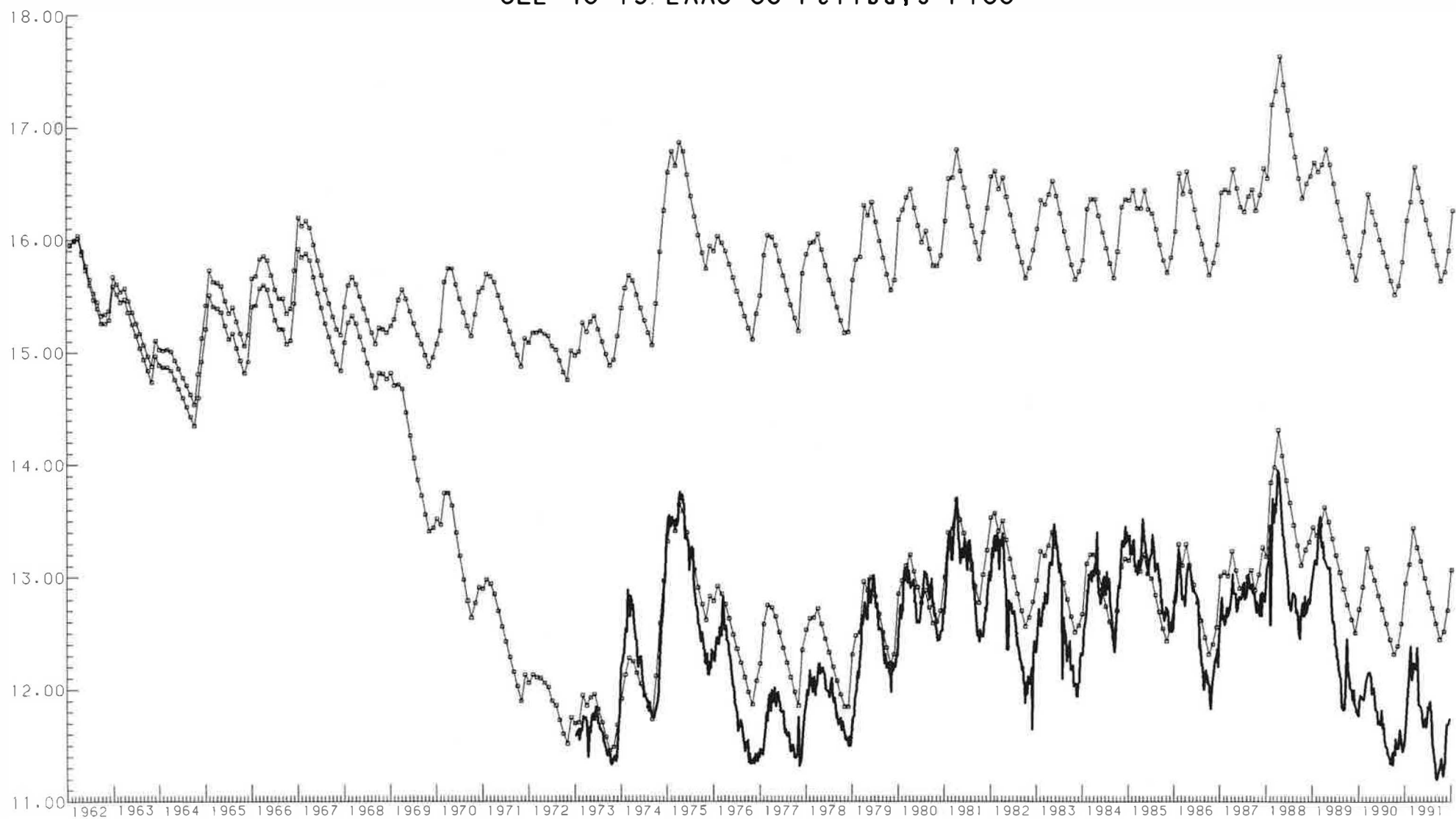
CEL:51 36 LAAG 03 Peilbuis:P104



CEL:55 24 LAAG 03 Peilbuiss:P105

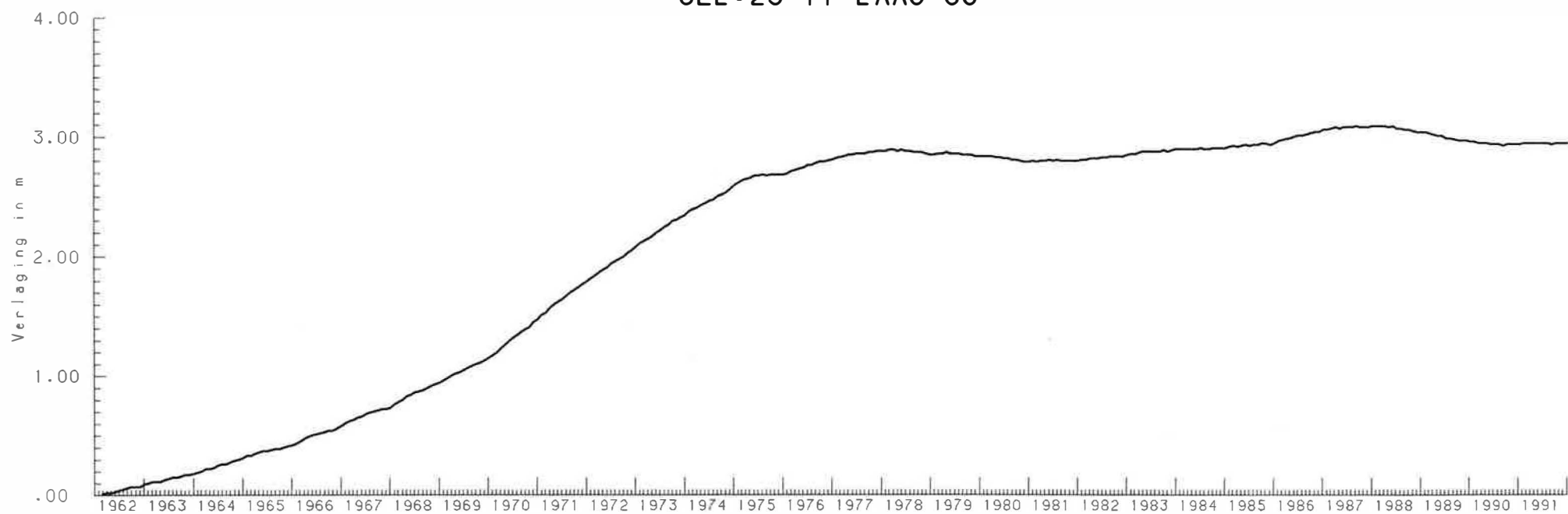


CEL:46 19. LAAG 03 Peilbuis:P106

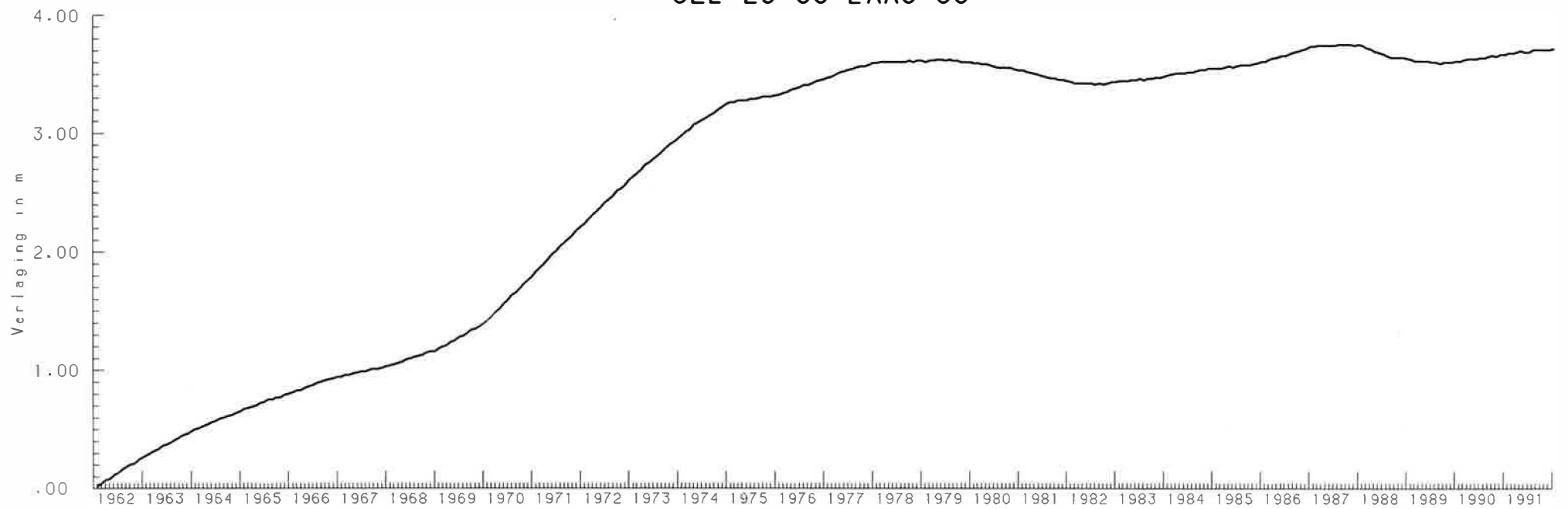


B I J L A G E 3

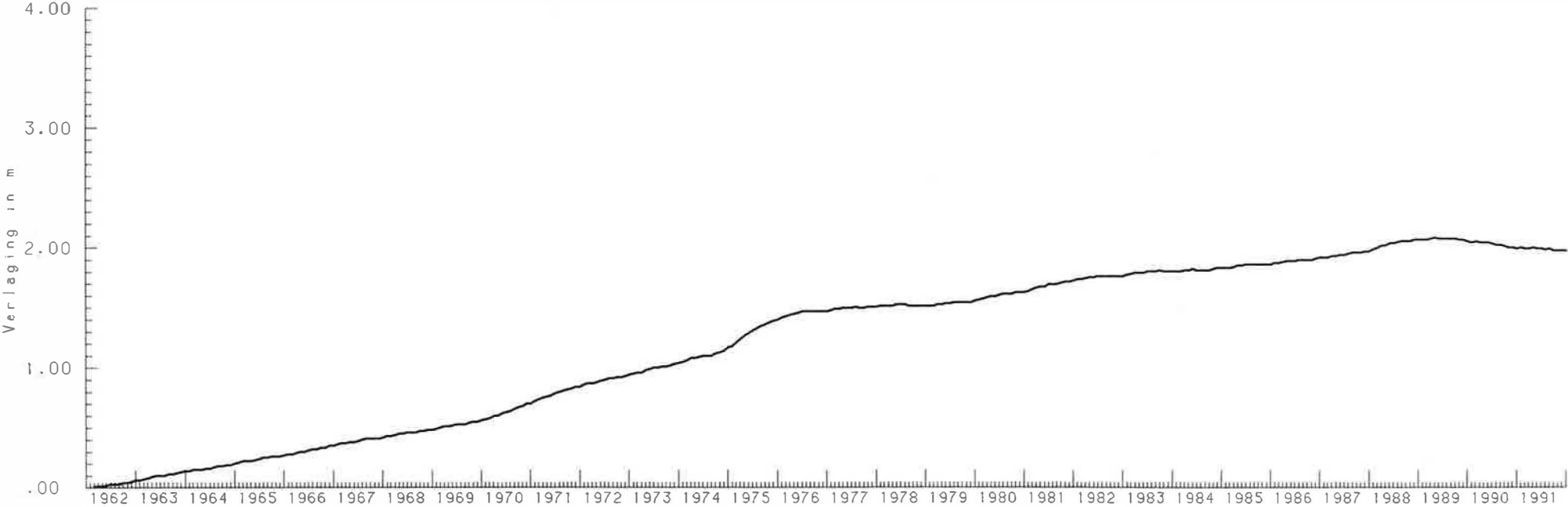
CEL:25 11 LAAG 03



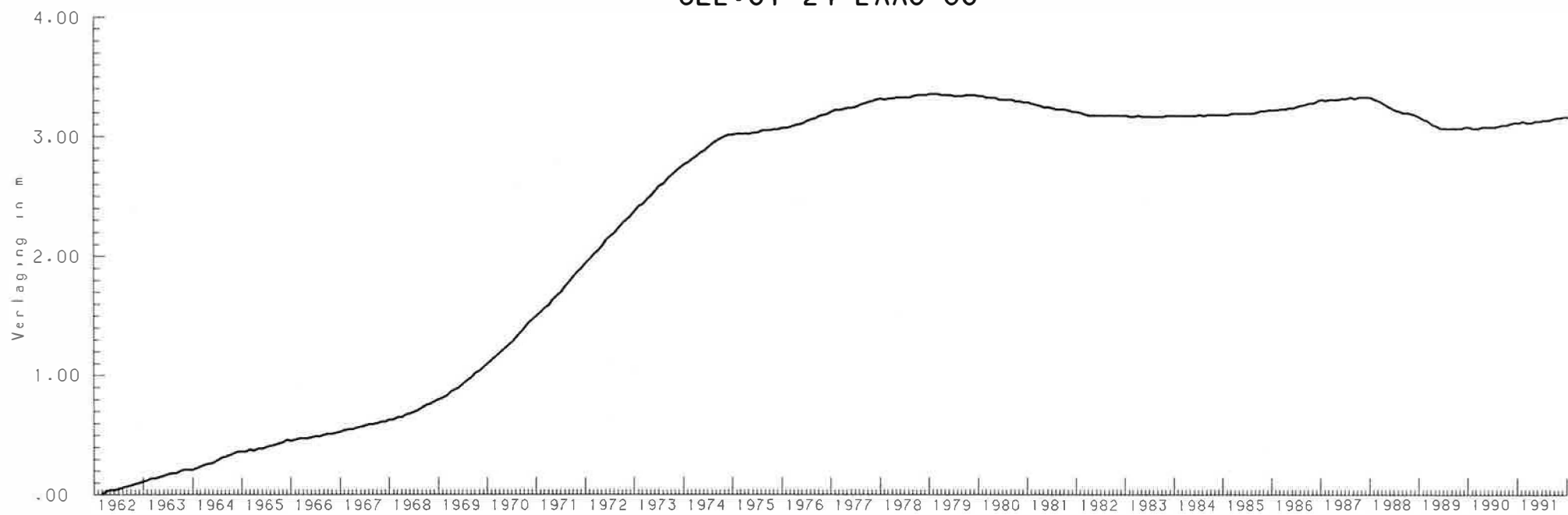
CEL:29 33 LAAG 03



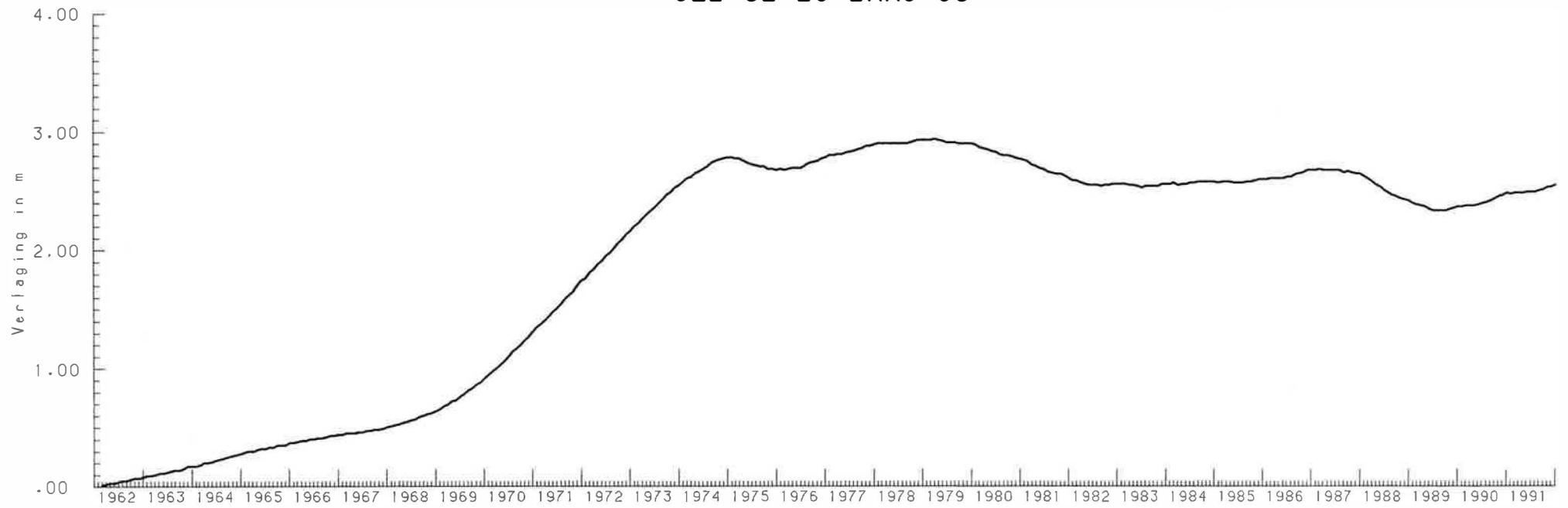
CEL :30 28 LAAG 03



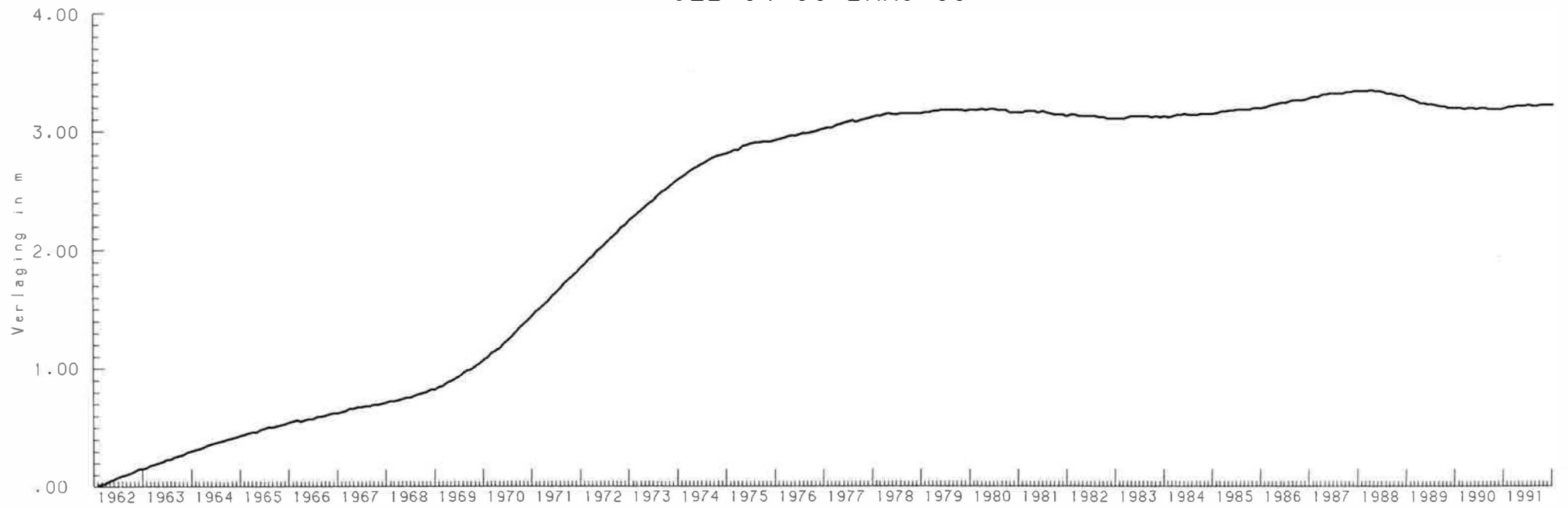
CEL:31 24 LAAG 03



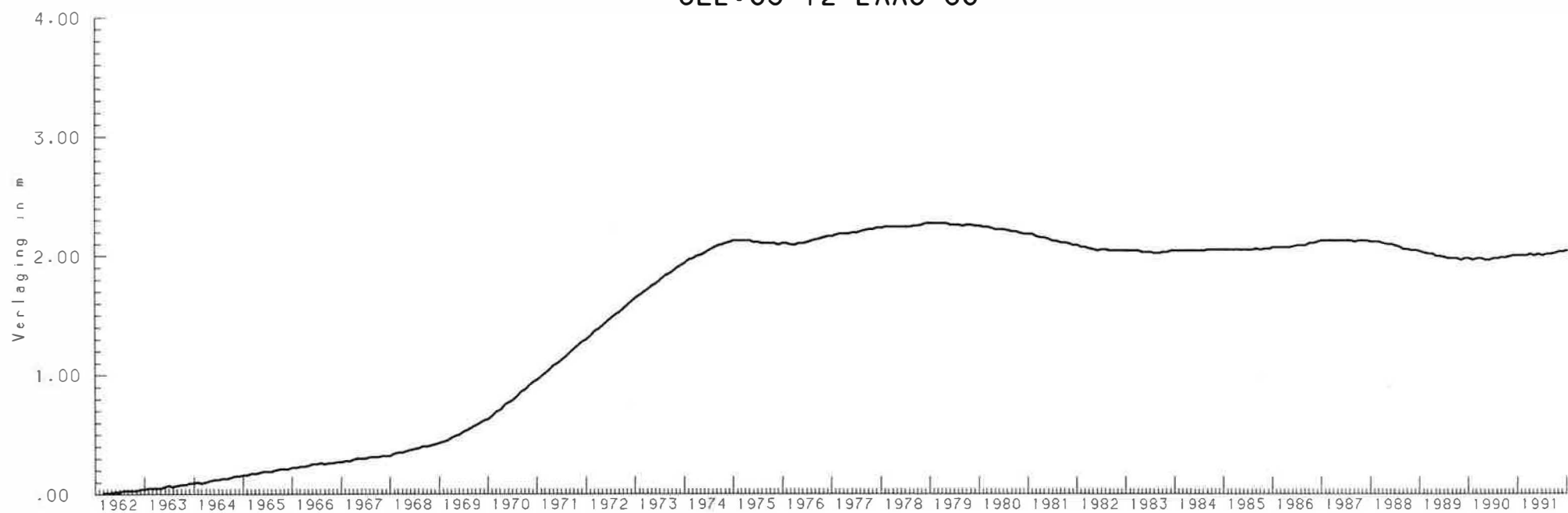
CEL:32 20 LAAG 03



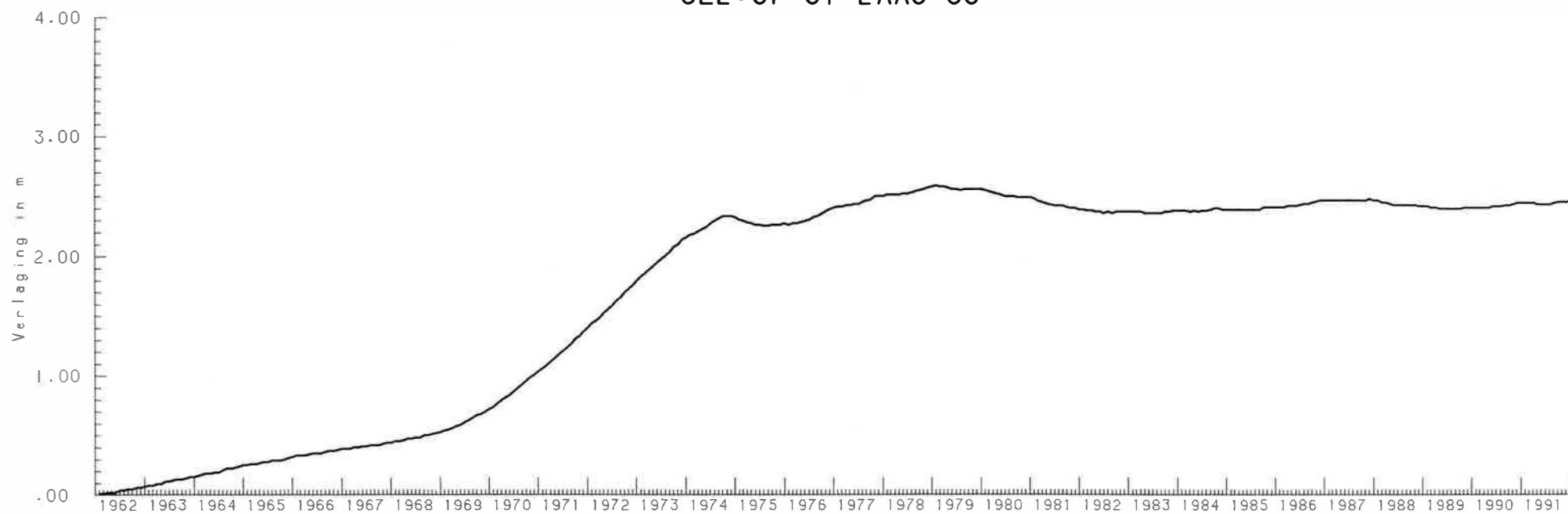
CEL:34 33 LAAG 03



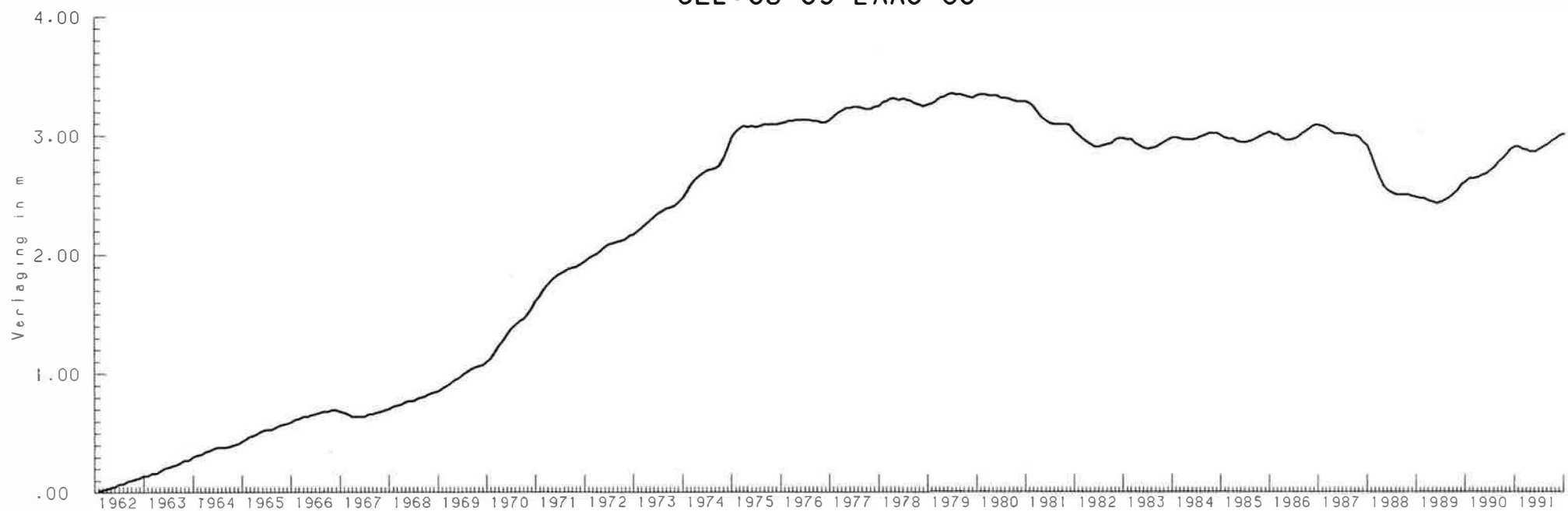
CEL:35 12 LAAG 03



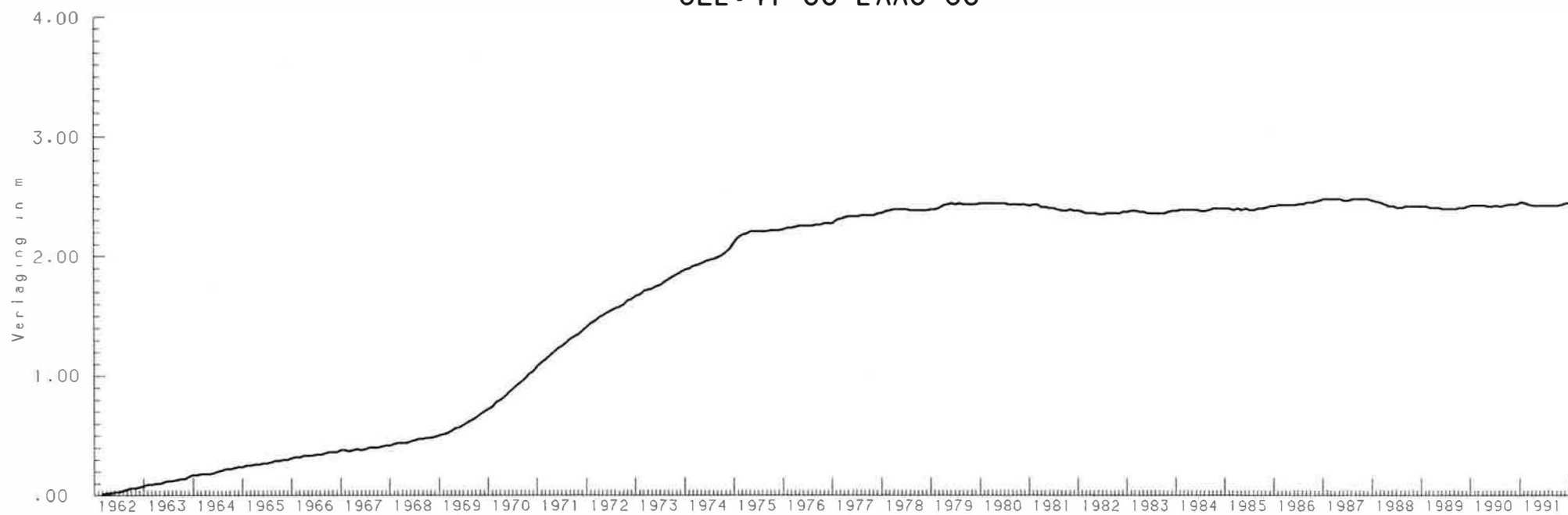
CEL:37 31 LAAG 03



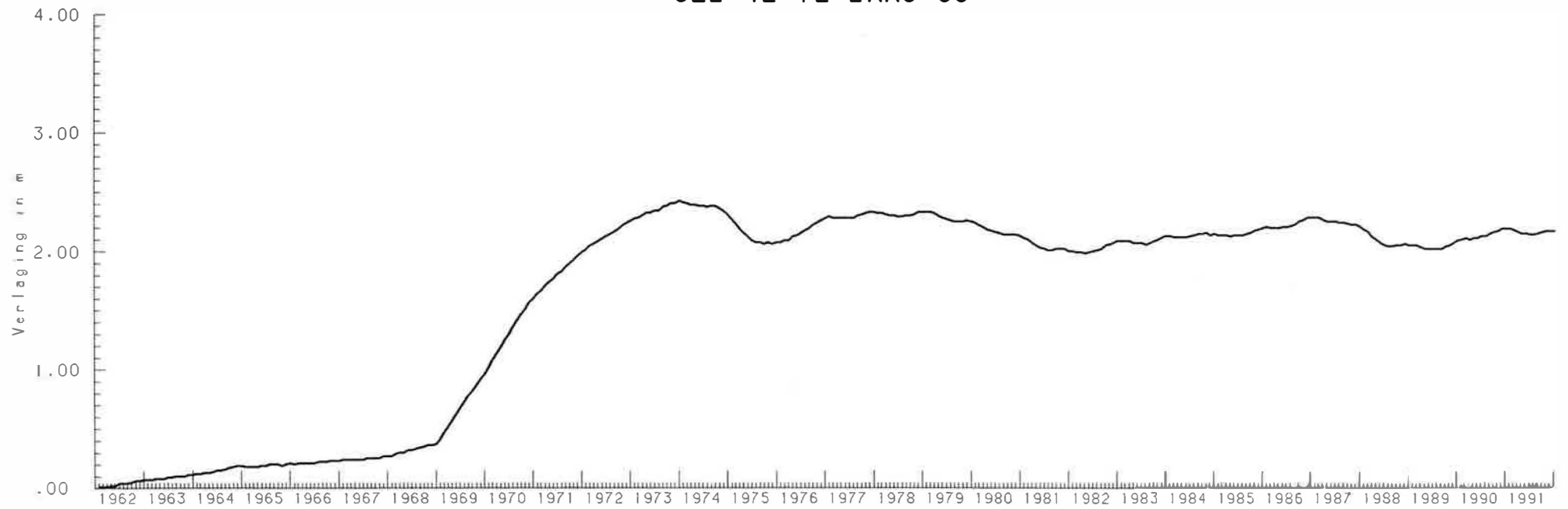
CEL:38 39 LAAG 03



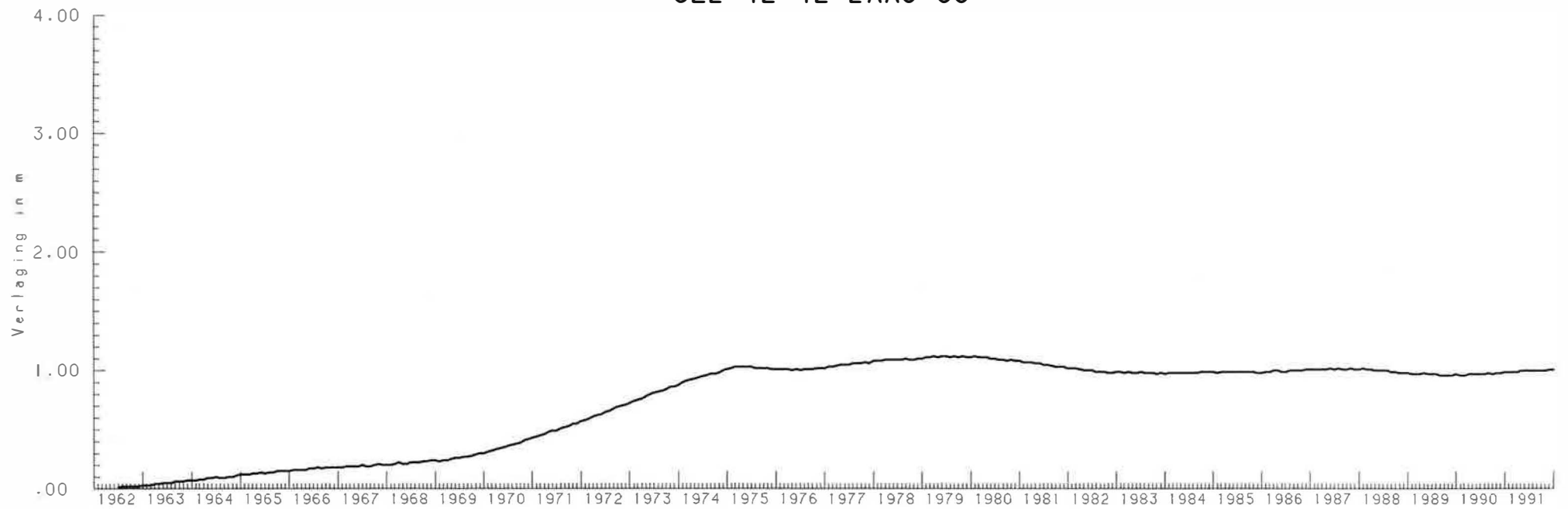
CEL:41 33 LAAG 03



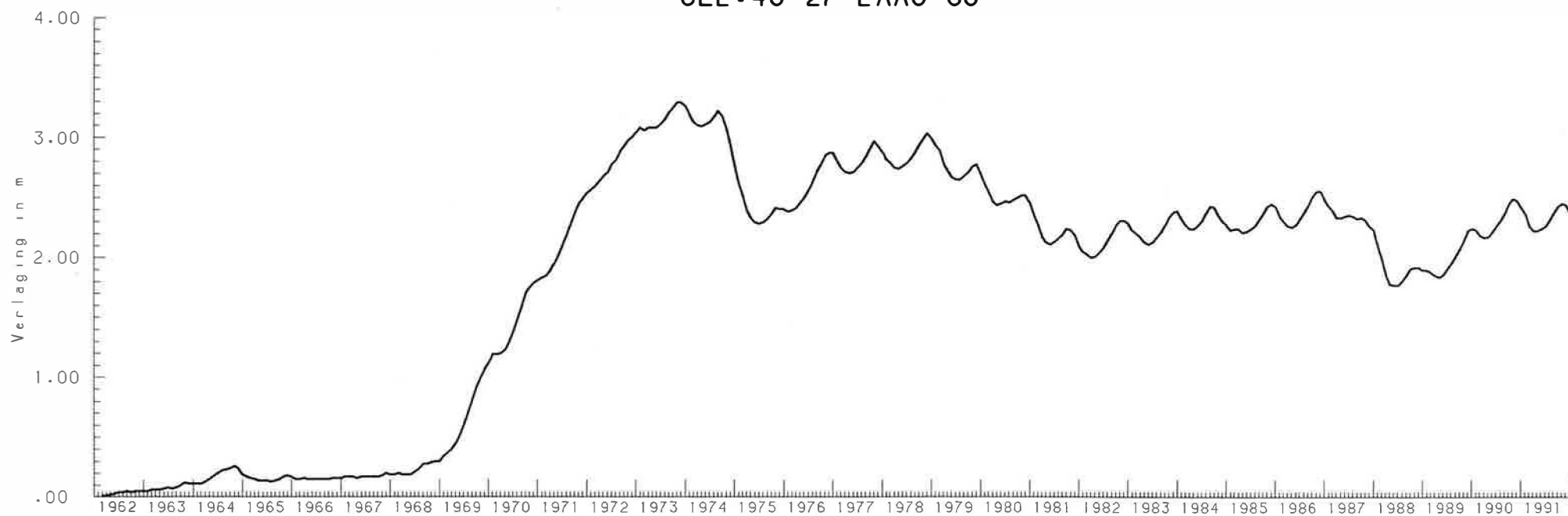
CEL:42 12 LAAG 03

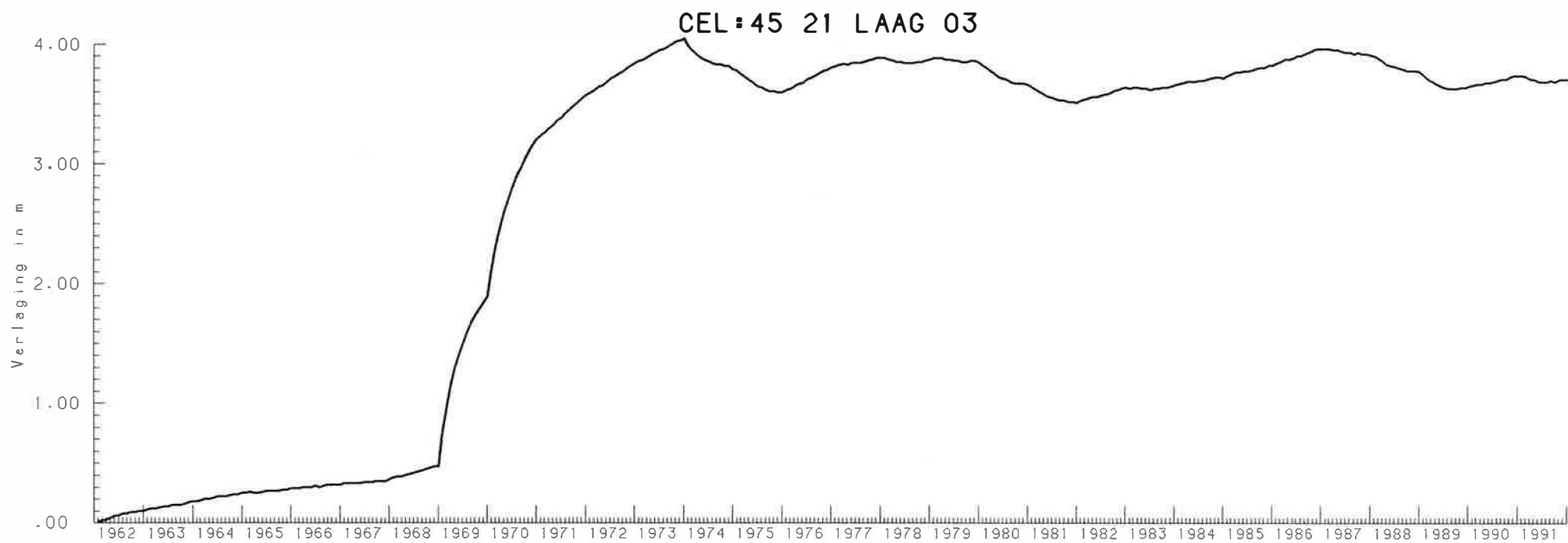


CEL:42 42 LAAG 03

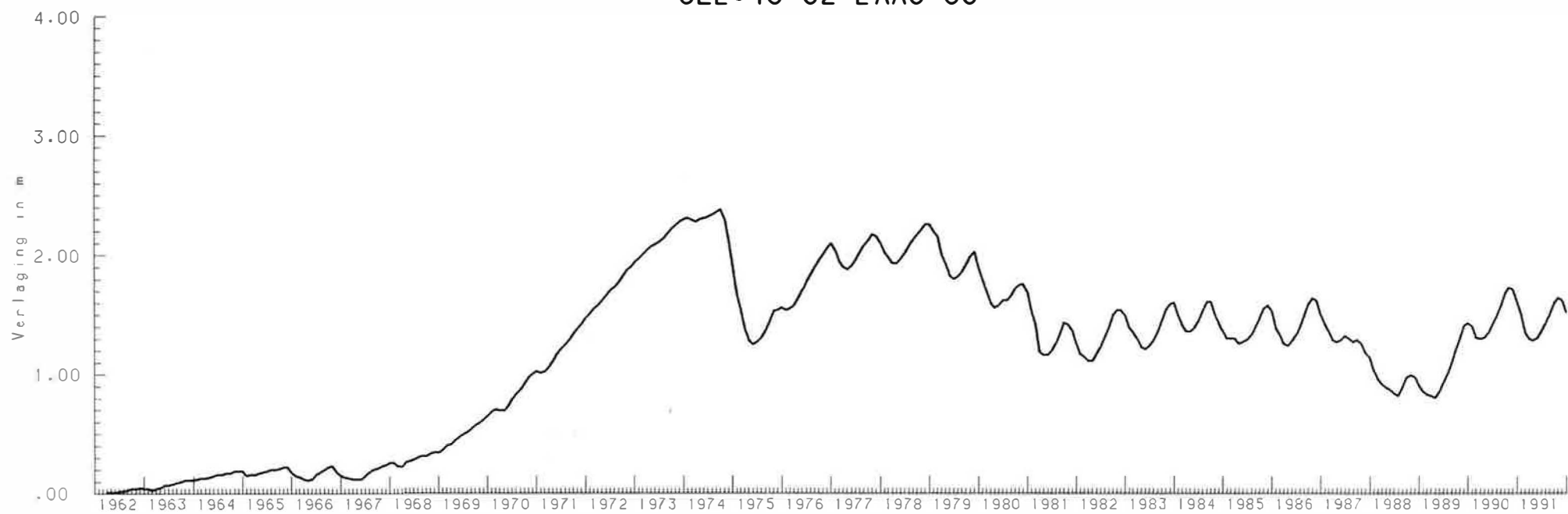


CEL:43 27 LAAG 03

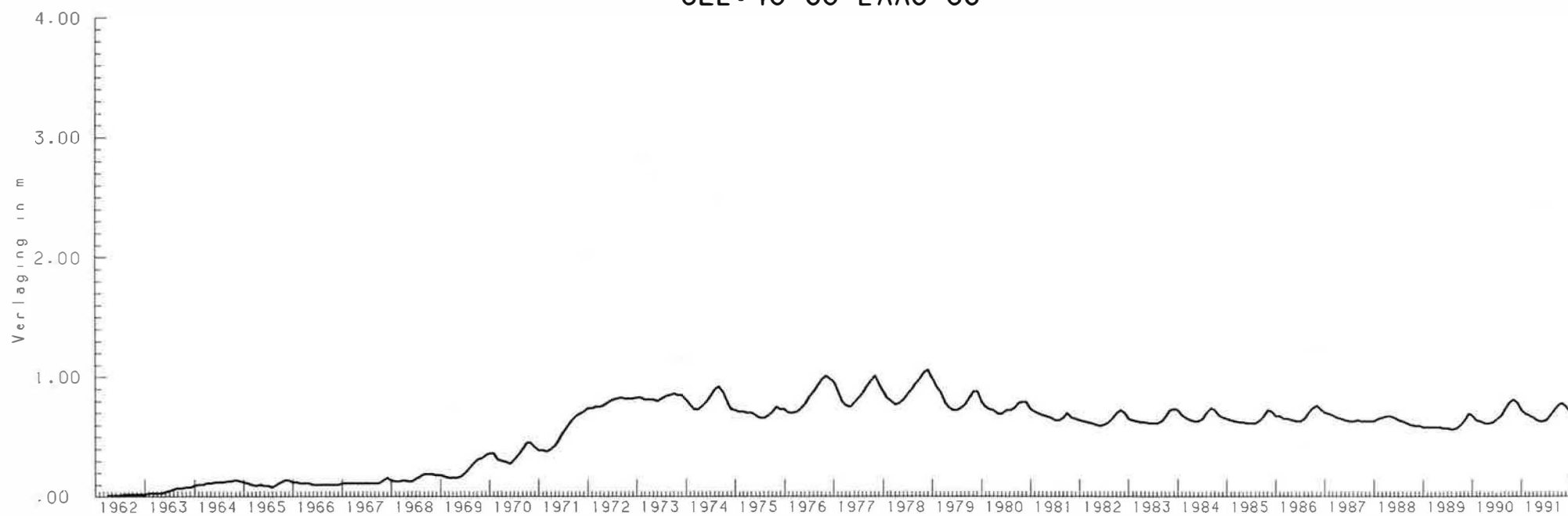




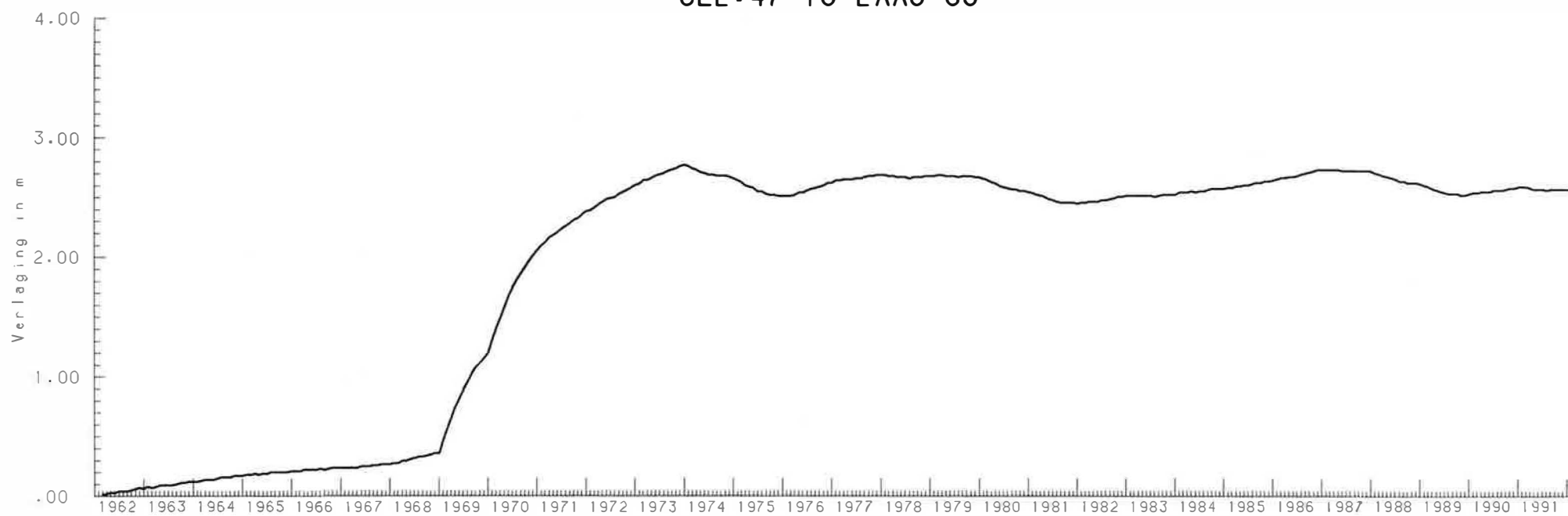
CEL:45 32 LAAG 03



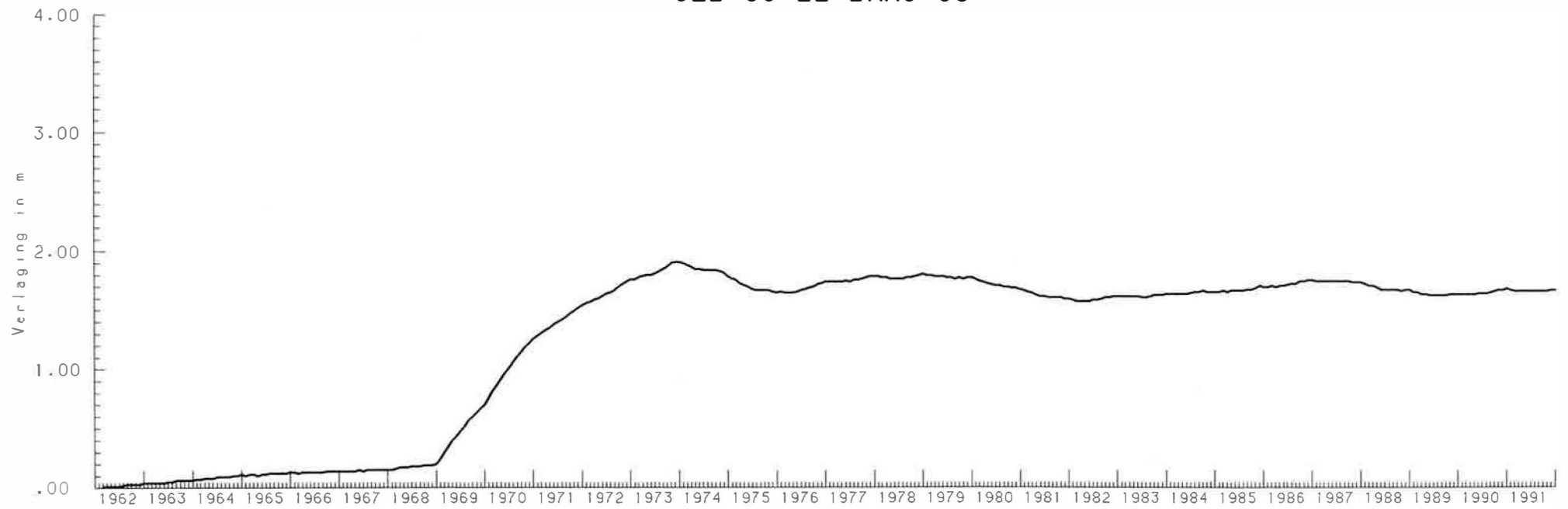
CEL:46 36 LAAG 03



CEL:47 16 LAAG 03



CEL:56 22 LAAG 03



CEL:57 41 LAAG 03

